LOS HOMBRES de la historia

14

La Historia Universal
a través de
sus protagonistas

Centro Editor de
América Latina



Pavlov

Felice Piersanti

LOS HOMBRES de la historia 14

El método experimental de la investigación científica, que se había afirmado en el siglo XVIII, tuvo en el XIX y a comienzos del XX un excepcional desarrollo. El mismo se vio ilustrado por algunos grandes científicos cuyas investigaciones sirvieron como base para la resolución de problemas más generales y para proponer una particular concepción del mundo. Los nombres de ellos son universalmente conocidos: basta con pensar en Darwin o en Freud.

Entre estos científicos, Iván Petróvich Pavlov ocupa un puesto de gran relieve. Partiendo de una serie de observaciones científicas experimentales, desarrolló una concepción general de la actividad nerviosa superior de los animales y del hombre y condujo este estudio con métodos fisiológicos y objetivos de rigor absoluto. En este sentido, el aporte de Pavlov fue decisivo porque trajo consigo una oleada de profundo rigor científico a un sector que por siglos había estado abandonado a las ilaciones y las suposiciones menos argumentadas y restituyó a la fisiología el organismo animal indivisible y entero.

Para conquistar este mérito, Pavlov trabajó durante toda su larguísima existencia con modestia, tenacidad, pasión, manteniéndose firmemente aferrado a los hechos. Con los grandes científicos que trabajaron en el siglo pasado y en el actual, él tiene en común la capacidad de haber impuesto su precisa dirección a la ciencia, manteniendo en sus investigaciones una visión general. La extremada especialización que alcanzara y que continúa acrecentando la ciencia de nuestros días creó la necesidad del trabajo de equipo, ya que sólo una labor de grupo puede otorgarle a la actividad científica la visión unitaria que le es necesaria y sin la cual la ciencia termina por transformarse en una árida técnica inhumana. Contra este peligro, la enseñanza que se desprende de la vida y la obra de los científicos que fueron también, y sobre todo, pensadores - los Darwin, los Freud, los Pavlov, los Einstein - permanece como viva y actual advertencia para nosotros.

Nació el 14 de setiembre de 1849 en el distrito de Riazán y murió en Leningrado el 27 de febrero de 1936.

Los primeros títulos:

1. **Freud**
2. **Churchill**
3. **Picasso**
4. **Lenin**
5. **Einstein**
6. **Juan XXIII**
7. **Hitler**
8. **Chaplin**
9. **Bertolt Brecht**
10. **Roosevelt**
11. **García Lorca**
12. **Stalin**
13. **De Gaulle**

Esta obra ha sido publicada originalmente en Italia por Compagnia Edizioni Internazionali S.p.A. - Roma Milán.
Director responsable: Pasquale Buccomino
Director editorial: Giorgio Savorelli
Redactores: Lisa Baruffi, Mirella Brini, Ido Martelli, Michele Pacifico.

14. **Pavlov - El siglo XX**
Este es el decimocuarto fascículo del tomo **El siglo XX.**

Ilustraciones del fascículo Nº 14:
La casi totalidad de las ilustraciones del presente fascículo se deben a la agencia Novosti, Roma.

Traducción de Antonio Bonanno

Se terminó de imprimir en los talleres gráficos de Sebastián de Amorrortu e hijos S.A., calle Luca 2223, Buenos Aires, en noviembre de 1975.

Distribuidores en la República Argentina
Capital: Mateo Cancellaro e Hijo, Echeverría 2469, 5º C, Capital.
Interior: Ryela S.A.I.C.F. y A., Bartolomé Mitre 853, 5º, Capital.

Pavlov

Felice Piersanti

1849
Nace el 14 de setiembre en el distrito de Riazán, donde su padre es pope, en el villorrio llamado actualmente Pavlovo en su honor.

1860
Ingresa en el seminario de Riazán, donde permanece hasta 1869.

1870
Se inscribe en la universidad de Petersburgo (hoy Leningrado), en la sección de biología de la facultad de ciencias naturales.

1875
Concluye sus estudios universitarios, consigue el título de candidato en ciencias y se inscribe en el tercer año de la Academia de medicina y cirugía, como asistente del profesor Cyon, fisiólogo.

1876
Expulsado el profesor Cyon de la Academia por desacuerdos con los directivos, Pavlov se solidariza y renuncia y entra como asistente del profesor Ustinovich en el instituto de veterinaria.

1877
En Breslava frecuenta el laboratorio del célebre fisiólogo alemán Heidenhaim.

1878
Entra como investigador en el laboratorio de fisiología (un antiguo secadero readaptado) de la clínica del profesor Botkin, donde permanecerá hasta 1890.

1879
Termina los cursos del instituto de perfeccionamiento para médicos.

1881
Se casa con Serafina Vasílievna Karchévskaia.

1883
Nace, y muere luego de pocas semanas, el primer hijo, Mirchik. Presenta la tesis del doctorado sobre los nervios centrífugos del corazón, recibiendo la medalla de oro y obteniendo el título de profesor adjunto.

1884-1886
Viaje de estudios a Alemania, donde permanece en los laboratorios de fisiología de los profesores Ludwig, en Leipzig, y Heidenhaim, en Breslava. Descubre los nervios que regulan la secreción pancreática y realiza la clásica experiencia sobre la alimentación imaginaria.

1886
Es nombrado oficialmente director del laboratorio de fisiología de la clínica del profesor Botkin.

1890
Obtiene la cátedra de farmacología en la Academia Militar de Medicina de Petersburgo (Leningrado).

1891
Obtiene la dirección de la sección fisiológica del instituto de medicina experimental de Petersburgo (hoy instituto de medicina experimental "Pavlov").

1895
Obtiene la cátedra de profesor de fisiología en la Academia Militar de Medicina.

1897
Publica las *Lecciones sobre el funcionamiento de las principales glándulas digestivas.*

1901
Es elegido miembro correspondiente de la Academia de Ciencias rusa.

1902
Aborda el tema de la actividad nerviosa superior, al que dedicará desde aquel momento todos los años de estudio siguientes.

1904
Obtiene el premio Nobel por su trabajos sobre la fisiología de la digestión. Es el primer ruso que obtiene tal distinción.

1907
Es elegido miembro efectivo de la Academia de Ciencias rusa.

1921
Un decreto del gobierno soviético, firmado por Lenin, le asegura buenas condiciones de trabajo y de vida.

1923
Publica la primera edición de *Veinte años de estudio objetivo sobre la actividad nerviosa superior de los animales*, que será ampliada a medida que se agregan los nuevos trabajos, en las ediciones sucesivas, actualizadas hasta 1935.

1924
Para festejar del 75º aniversario de su nacimiento, se inaugura en Leningrado el instituto de fisiología de la Academia de Ciencias que lleva su nombre, del que se le confía la dirección.

1926
Publica la primera edición de las *Lecciones sobre el trabajo de los grandes hemisferios cerebrales.*

1930
Se inaugura en Koltusci, cerca de Leningrado, un gran complejo científico —la "ciudad del reflejo condicionado"—, del que asume la dirección.

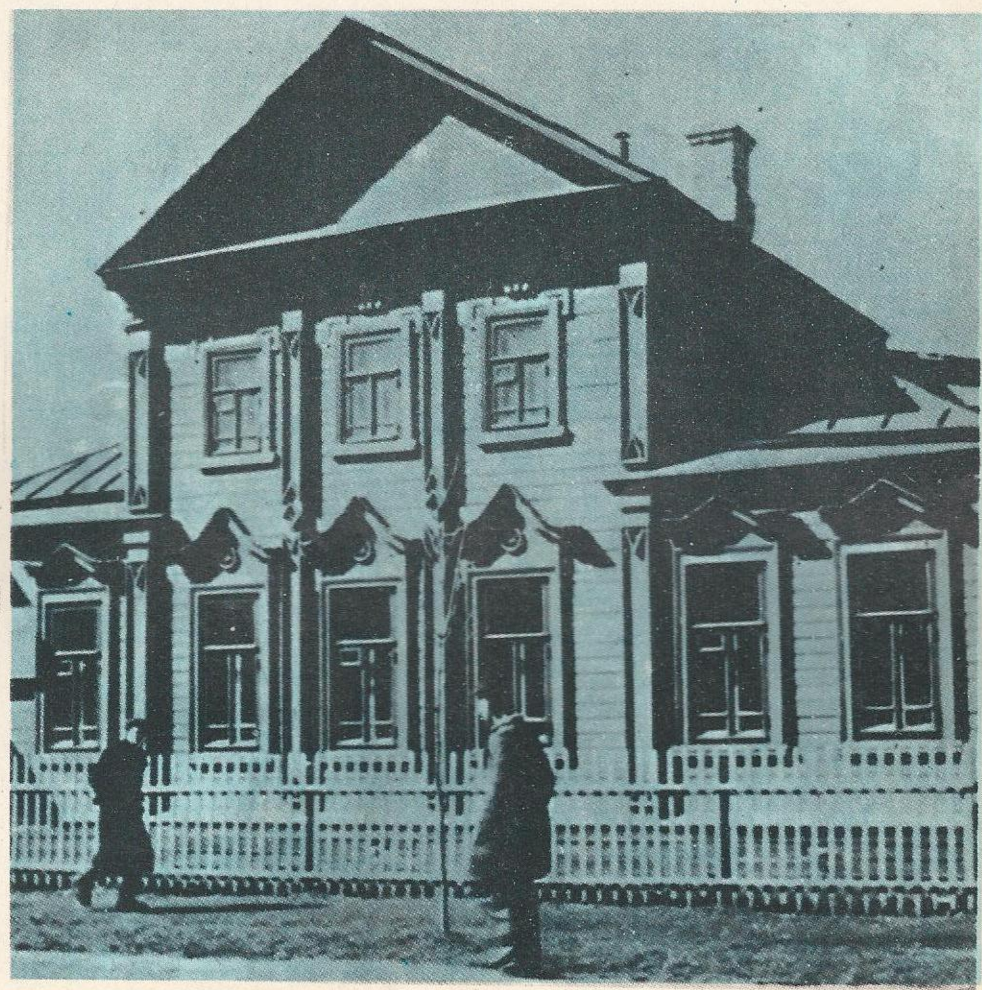
1936
Muere en Leningrado el 27 de febrero.

1. *Pavlov y el hermano.*

2. *La casa de Riazán donde nació Pavlov* (Novosti).



1



2

Iván Petróvich Pavlov

El método experimental de la investigación científica, que se había afirmado en el siglo XVIII, tuvo en el XIX y a comienzos del XX un excepcional desarrollo. El mismo se vio ilustrado por algunos grandes científicos, que no lo fueron tanto sólo por las investigaciones que desarrollaron o por los descubrimientos que efectuaron sino también porque estas investigaciones sirvieron como base para la resolución de problemas más generales y para proponer una particular concepción del mundo. Los nombres de algunos de ellos son universalmente conocidos; basta con pensar en Darwin, quien partiera de determinadas observaciones inherentes a las ciencias naturales para desarrollar la teoría general de la evolución de las especies vivientes; basta con pensar en Freud, quien elaboró un método de introspección que permite estudiar la psicología del inconsciente.

Entre estos científicos, Iván Petróvich Pavlov ocupa un puesto de gran relieve. Partiendo de una serie de observaciones científicas experimentales, desarrolló una concepción general de la actividad nerviosa superior de los animales y del hombre, que tiende a explicar el comportamiento y el pensamiento, ya no más aislados en una abstracción de laboratorio, sino en estrecha relación con el ambiente externo —para el hombre, esencialmente el ambiente social—, el que condiciona decididamente ambos aspectos.

Pavlov condujo este estudio con métodos fisiológicos y objetivos de rigor absoluto. Siempre se negó a aceptar explicaciones psicológicas, esforzándose por llegar a la actividad nerviosa superior mediante el estudio de determinadas reacciones externas del organismo, que pueden ser documentadas experimentalmente.

Resulta evidente que todo pensador propone en términos tal vez "partidarios" su propia concepción científica, y los desarrollos sucesivos demostraron que también la psicología tiene su lugar en el estudio del pensamiento humano. Sin embargo, el aporte de Pavlov fue decisivo porque trajo consigo una oleada de profundo rigor científico a un sector que por siglos había estado abandonado a las ilaciones y las suposiciones menos argumentadas y restituyó a la fisiología, en lugar de un organismo subdividido en varios sectores, en la antinomia de la materia y de la psiquis, el organismo animal indivisible y entero. Según las palabras de Pavlov, que con su habitual modestia hacía recaer el mérito en el fisiólogo ruso del siglo XIX Iván Mijáilovich Sechenov y en sus propios colaboradores antes que en sí mismo, éste es justamente "el mérito ruso ante la ciencia mundial y el pensamiento humano universal".

Para conquistar este mérito, Pavlov trabajó durante toda su larguísima existencia con modestia, tenacidad, pasión, manteniéndose —digno hijo de un siglo de experimentadores— firmemente aferrado a los hechos. Su método de trabajo fue en todo y por todo similar al que recomendaba a los jóvenes científicos en una *Carta a la juventud* que escribiera en 1935:

"Estudiad el abecé de las ciencias antes de intentar alcanzar las cimas. No emprendáis jamás un nuevo capítulo si no sabéis perfectamente el precedente. No tratéis jamás de compensar la insuficiencia de vuestros conocimientos con suposiciones e hipótesis, ni siquiera las más audaces... Aprended a ser observadores y pacientes. Habituáos a hacer los trabajos científicos más ordinarios. Estudiad, comparad, acumulad hechos... Sin los mismos no podréis nunca elevaros. Sin los mismos, vuestras 'teorías' serán esfuerzos vanos. Pero aun estudiando, experimentando, observando, esforzáos por no quedar en la superficie de los hechos. No seáis coleccionistas de hechos. Tratad de penetrar el misterio de su origen. Buscad con perseverancia las leyes que los regulan.

"En segundo lugar, modestia. Jamás penséis saberlo todo ya... No permitáis que el orgullo se apodere de vosotros. Os hará obstinar cuando sería necesario ceder; os hará rechazar un consejo útil y una ayuda amigable y os hará perder la medida de la objetividad...

"En tercer lugar, pasión. Recordad que la ciencia exige al hombre toda su vida. Y si tuviérais dos vidas, las mismas no serían suficientes. Es una fuerte tensión y una gran pasión lo que la ciencia exige del hombre..."

Con los grandes científicos nacidos en el siglo XIX y que trabajaron en los siglos XIX y XX, llegando, podemos decir, hasta Einstein, Iván Petróvich Pavlov tiene en común la capacidad de haber impuesto su precisa dirección a la ciencia, manteniendo en sus investigaciones, como ya comentáramos, una visión general.

La extremada especialización que alcanzara y que continúa acrecentando la ciencia de nuestros días creó la necesidad del trabajo de equipo, ya que sólo el trabajo de grupo puede otorgarle a la actividad científica la visión unitaria que le es necesaria y sin la cual la ciencia termina por transformarse en una árida técnica inhumana. Contra este peligro, la enseñanza que se desprende de la vida y la obra de los científicos que fueron también, y sobre todo, pensadores —los Darwin, los Freud, los Pavlov, los Einstein, justamente— permanece como viva y actual advertencia para nosotros.

La infancia y la familia

"Nací en Riazán en 1849, en la familia de un sacerdote" —escribe Pavlov mismo en su autobiografía, demasiado sucinta. Algunas noticias suplementarias acerca de la infancia del científico y de su familia, singular en muchos aspectos, podemos obtenerlas en los *Recuerdos*, que Pavlov comenzó a escribir en la forma de obra literaria, interrumpiéndolos luego de las primerísimas páginas, por motivos desconocidos, pero casi ciertamente inherentes a su muy intensa actividad científica, prolongada, puede decirse, hasta el día en que murió, a la edad de 86 años bien cumplidos. Es una verdadera pena porque en aquellas pocas páginas el gran fisiólogo se revela como escritor brillante y atrayente, hábil en la tarea de describir en pocos rasgos las características de los diversos personajes.

En la familia Pavlov, la carrera eclesiástica, en los rangos menos elevados de la jerarquía ortodoxa, se transmitía de padre a hijo y algunas veces de suegro a yerno. El padre de Pavlov, en efecto, hijo de sacerdote, tomó el puesto del suegro, también él sacerdote, sucediéndolo en una pequeña parroquia que aseguraba a su numerosa familia, sin embargo —aparte de Iván tuvo otros diez hijos— una modesta vivienda, alegrada por un jardín y un huerto que él mismo cuidaba con la ayuda de los hijos.

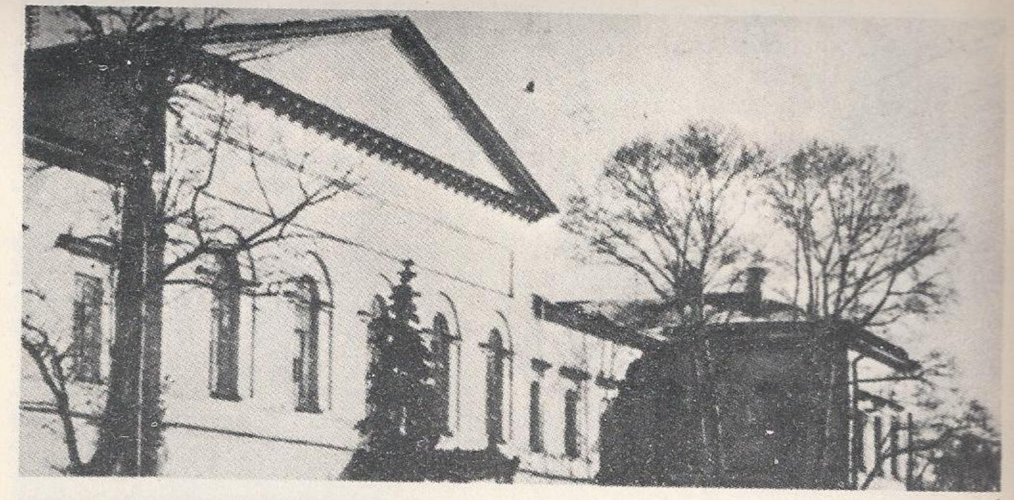
También fueron sacerdotes los tíos paternos, mientras que uno de los tíos maternos era sacristán. Sin embargo, ninguno de ellos debía estar en olor de santidad ante sus superiores ya que, como el mismo Pavlov narra, el abuelo materno, a diferencia de la casi totalidad de sus colegas, no recibió jamás el mínimo donativo de sus superiores en reconocimiento de sus méritos; uno de los tíos, aunque seminarista y luego sacerdote, era el capitán reconocido de la banda de los jóvenes de Riazán en los frecuentes encuentros a puños limpios con las bandas de los campesinos de los alrededores; el otro tío paterno, amante del vodka y de las bromas (llegó a sustraer la tapa del ataúd mientras en la iglesia se celebraba el oficio fúnebre por un difunto, atar la cuerda de la campana a la cola de un ternero, por la noche, provocando la alarma en todo el pueblo) terminó por ser expulsado de la iglesia y debió buscar alojamiento en lo del hermano, con gran alegría de sus sobrinos, entre ellos nuestro científico, que se divertían con sus bromas a menudo irreverentes y con el vivaz relato de sus desventuras.

Entre las personas de la familia, Pavlov prefería a una tía materna, María Ivánovna, que vivía sola, abandonada por el marido, en una vieja casa medio derruida, de la cual alquilaba una parte y con ello vivía en forma sumamente modesta. "La tía —escribe Pavlov— era un raro tipo positivo. Jamás tuve oportunidad de oírla lamentar su propia existencia; siempre estaba tranquila, siempre digna, siempre dispuesta a ayudar a los otros. Si alguno de nosotros se enfermaba inmediatamente estaba allí, empleaba todos los medios de la medicina doméstica, se sentaba junto al enfermo distrayéndolo con sus relatos. Si ocurría una desgracia era la primera en consolar;

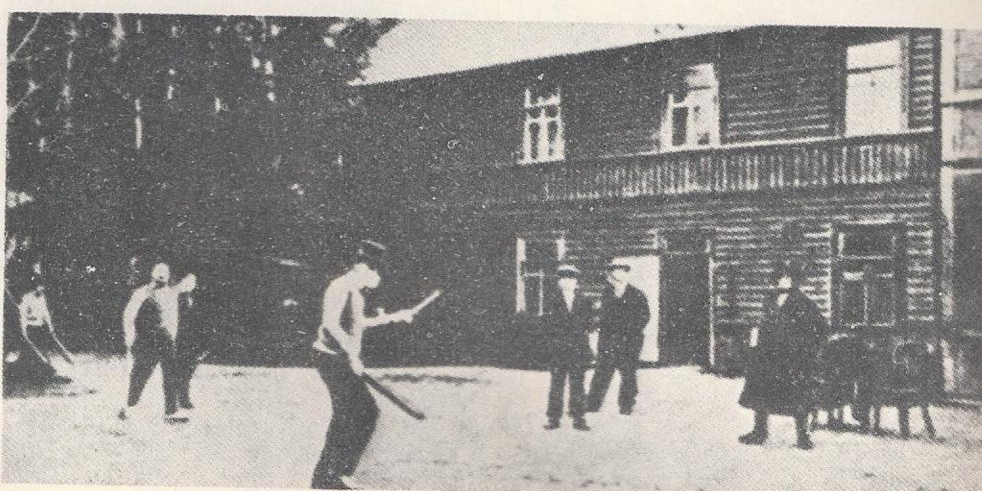
1. *El seminario de Riazán donde estudió Pavlov* (Novosti).

2. *Pavlov mientras juega a los "gorodki"*.

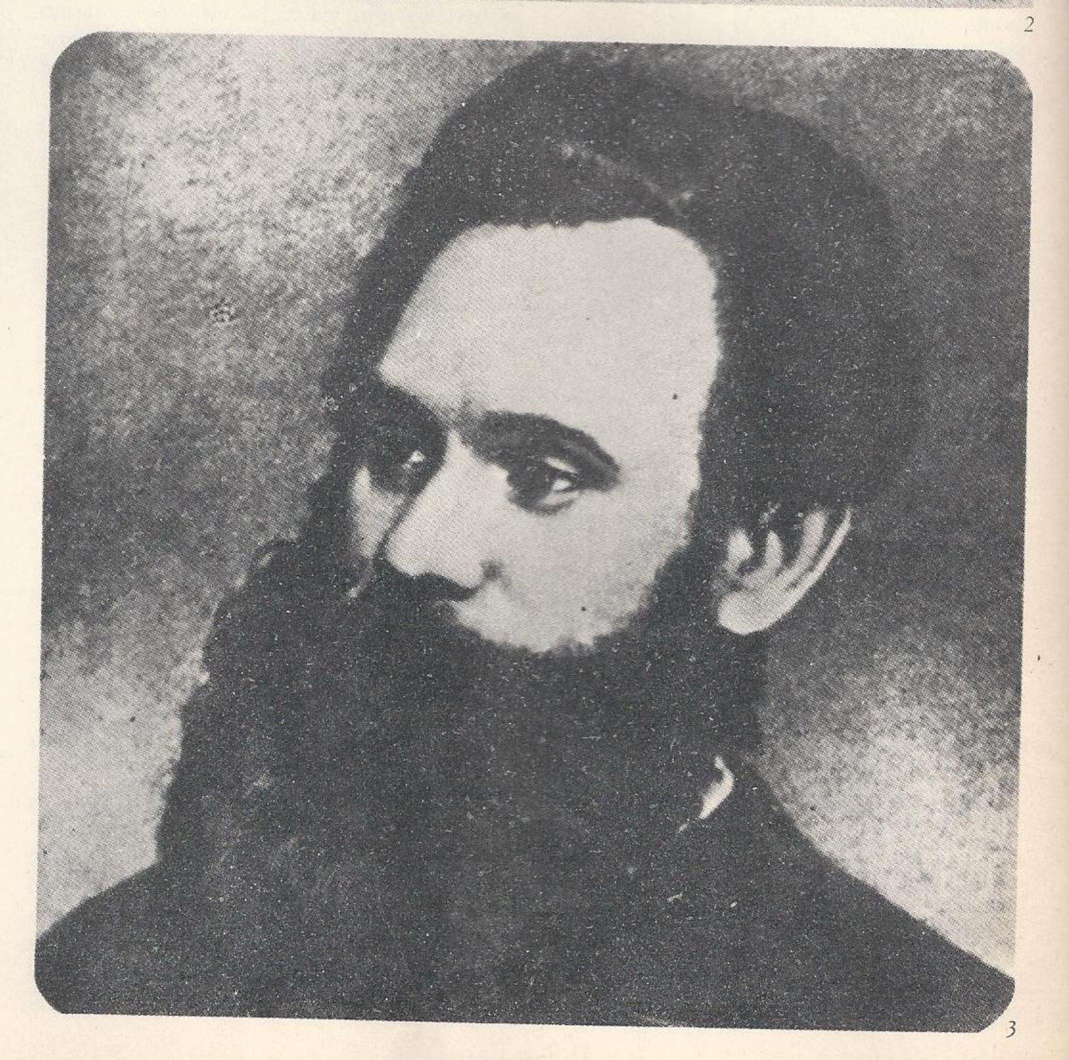
3. *Pavlov en 1880* (Novosti).



1



2



3

si ocurría una riña doméstica trataba de convencer y de apaciguar los ánimos. En los últimos años, cuando ocurrieron discusiones entre mi padre y yo, a menudo violentas, la tía iba de uno al otro explicando las diversas razones hasta que lograba restablecer las relaciones. Que estas pocas líneas sirvan como recompensa por sus buenos oficios..."
Hemos mencionado aquí discusiones con el padre. Ello no significa que las relaciones entre Iván y Piotr Pavlov fueran malas; antes bien, Pavlov halló en su padre comprensión y apoyo, y pasó junto a él serenamente los años de la infancia. Las discusiones antes mencionadas se referían a la diferente visión del mundo que el Pavlov científico llegó a poseer y que contrastaba con la del padre.
Iván Petróvich fue a la escuela sólo a la edad de once años, porque al caerse desde una balaustrada sobre las piedras cuando tenía siete años, se vio incapacitado para aplicarse a los estudios como consecuencia de una grave conmoción cerebral causada por el trauma. Fue su padre quien se ocupó durante aquellos años de su educación, con amplitud de vistas, enseñándole las primeras nociones de botánica y de zoología, que hallaban sus fundamentos en las demostraciones prácticas que Piotr Pavlov proporcionaba al muchacho, trabajando con él en el huerto y el jardín.
Por otra parte Pavlov, el primero de once hijos en una familia provista apenas de lo necesario, aprendió pronto a ser útil en cuanto al trabajo físico, no sólo en la huerta sino también en la casa, ayudando a su madre en las tareas domésticas. Durante toda su vida tuvo un vivo amor por el trabajo físico. Se refería al mismo, ya anciano, como algo que le proporcionaba "alegría muscular", y subrayó que se sentía completamente satisfecho de su propio trabajo "cuando podía hacer intervenir al mismo tiempo al cerebro y las manos".
En lo que respecta a sus relaciones con la familia, Pavlov declara explícitamente al concluir su autobiografía su gratitud para con sus padres: "Por sobre todo, debo expresar —escribe— mi infinito reconocimiento a mi padre y a mi madre, que me habituaron a una vida simple, sin pretensiones, y me dieron la posibilidad de recibir una instrucción superior".

Los años de estudio

A la edad de once años, en efecto, Pavlov ingresó en el seminario de Riazán, donde recibió la instrucción secundaria. "Lo recuerdo —escribe— con un sentimiento de reconocimiento. Teníamos algunos excelentes profesores... En general, en aquella época existía en el seminario lo que faltaba en los liceos estatales: es decir, la posibilidad para todos de dar libre curso a sus intereses intelectuales...
"Bajo la influencia de la literatura de la década del 60, nuestro interés se volvió hacia las ciencias naturales; muchos de nosotros, entre ellos yo, decidimos estudiar ciencias naturales en la universidad.
"En 1870 entré, así, a la universidad de Petersburgo, a la sección de historia natural de la facultad físico-matemática. Era un período brillante para la facultad. Teníamos profesores que gozaban de una enorme autoridad científica y poseían excelentes cualidades oratorias... El profesor Cyon, en especial, fue quien ejerció sobre nosotros, fisiólogos, una fuerte impresión. La magistral claridad de sus exposiciones sobre los problemas de fisiología más complejos y el arte con que efectuaba las experiencias literalmente nos maravillaban... Bajo su dirección realicé mi primer trabajo de fisiología.
"Recibido el título de candidato de ciencias naturales, entré en 1875 al curso de tercer año de la Academia de Medicina y Cirugía, no para convertirse en médico, sino con el fin de obtener una cátedra de fisiología. Por otra parte, confieso que este plan me parecía un sueño por entonces, porque la idea de convertirme en profesor me parecía inverosímil.
"A mi ingreso en la Academia, debía ser ayudante del profesor Cyon, encargado de los cursos de fisiología... Pero ocurrió algo increíble: el gran fisiólogo fue expulsado."
Pavlov, por solidaridad, renunció a la Academia de Medicina y entró al Instituto de Veterinaria, donde fue ayudante del profesor Ustimovich hasta 1878; pero con su habitual modestia no menciona su gesto de solidaridad en su *Autobiografía*, limitándose a informar acerca de su cambio al Instituto de Veterinaria. "En 1878 —continúa diciendo Pavlov— entré al laboratorio de la clínica del profesor Botkin, donde pasé largos años luego de haber terminado, en 1879, un curso en el instituto para el perfeccionamiento de los médicos... Abstracción hecha de cuanto había de desfavorable en este laboratorio —y antes que nada, la falta de medios— considero a este período como muy proficuo para mi futuro científico. Este puesto significó para mí la independencia completa y la posibilidad de consagrarme por entero al trabajo de laboratorio (no debía cumplir ninguna tarea en la clínica). Trabajé por meses y años, sin preocuparme por el hecho de que el trabajo que efectuaba era el mío o el de otro... No tenía nada que perder; este trabajo me proporcionaba una gran práctica en el razonamiento fisiológico, en el sentido amplio de la palabra, y de la técnica de laboratorio. Agregad a esto las conversaciones siempre interesantísimas e instructivas con Serguei Petróvich Botkin. Allí fue donde preparé mi tesis sobre los nervios centrífugos del corazón; allí donde, a mi regreso de un viaje de estudios al exterior, comencé los trabajos sobre la digestión, que hicieron conocer mi nombre. Yo mismo había elegido y concebido estos dos temas, en forma del todo independiente..."
Lo que Pavlov descuida en su autobiografía son las gravísimas dificultades económicas en las que se debatía en aquellos años. El laboratorio de fisiología que Botkin había puesto a su disposición era sólo una casucha semiderruida, que anteriormente había servido como secadero, arreglada de la mejor manera dentro de los límites de las restringidas posibilidades del instituto. El material experimental era rudimentario; las retribuciones acordadas a los investigadores, insuficientes. Para evitar los gastos de una habitación en la ciudad, Pavlov dormía sobre un jergón en el laboratorio, y continuó haciéndolo aún después de su matrimonio, que tuvo lugar en 1881, con Serafina Vasílievna Karchévskaia, quien se alojaba en lo de su cuñado Dmitrii Petróvich Pavlov, entonces ayudante del químico Mendeleev.
En 1883 Pavlov tuvo su primer hijo, Mirchik. Serafina Vasílievna no había podido llevar a término un embarazo, "probablemente por las malas condiciones de vida", según lo afirma uno de los biógrafos de Pavlov, el profesor Asratián.
También el pequeño Mirchik era débil y enfermizo y el médico ordenó para el recién nacido un viaje al campo. La mujer de Pavlov halló hospitalidad en el hogar de una cuñada que vivía en el mediodía ruso, pero los jóvenes esposos carecían hasta del dinero necesario para el viaje, que fue proporcionado por el padre de Pavlov, a quien debió recurrir Serafina Vasílievna. Sin embargo, a pesar de tantos sacrificios, el pequeño Mirchik continuó empeorando y murió sin que el padre volviera a verlo.

Primeros éxitos científicos

Estas vicisitudes familiares, de todos modos, no le impidieron al científico presentar en forma brillante su tesis de doctorado, obteniendo una medalla de oro y una beca de estudio para una estadía en Alemania de dos años de duración. Durante este período frecuentó los renombrados laboratorios de fisiología de Heidanhain en Breslava y de Ludwig en Leipzig, hombres para los cuales —como él mismo escribiera— "toda la vida y toda la alegría se hallaban en la ciencia".
Al mencionar brevemente sus dificultades cotidianas, Pavlov dice: "Hasta el momento en que obtuve una cátedra, en 1890, mi situación material continuó siendo difícil. Pero gracias a la ayuda de los colegas y a mi inclinación por la fisiología, no puedo decir que ello haya entristecido demasiado mi vida.
"Por fin, a los cuarenta y un años, recibí una cátedra, un laboratorio personal y dos puestos de un solo golpe: el de profesor de farmacología (en seguida de fisiología) en la Academia de Medicina Militar y el de director de la sección fisiológica en el Ins-

1. *La portada de la tesis de doctorado sobre los nervios centrífugos del corazón* (Novosti).

2. *El aparato digestivo, cuya representación, contenida en el libro* Phisiology of Common Life *de George H. Lewes, llamó poderosamente la atención del joven Pavlov a los quince años de edad.*

3. *Lección de Pavlov en la Academia de fisiología* (Novosti).

4. *En el laboratorio de fisiología del profesor S. P. Botkin, alrededor de 1880. En primera fila, de izquierda a derecha, los profesores Smirnov, Knolrevezkii, Pavlov y Verklevskii* (Novosti).

5. *Primeros experimentos de Pavlov en el auditorio de la Academia Militar de Medicina* (Novosti).

ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ

НЕРВЫ СЕРДЦА.

ДИССЕРТАЦІЯ

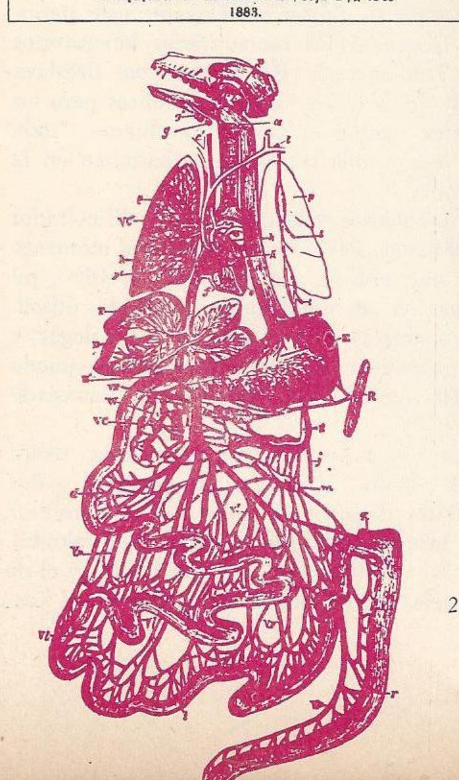
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

И. Павлова,

ординатора Терапевтической Клиники Проф. С. П. Боткина.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія А. М. Котомина и К°., Обух. п., д. № 93.
1883.

1



2

tituto de Medicina Experimental. De tal modo obtenía al mismo tiempo medios financieros suficientes y vastas posibilidades de hacer en el laboratorio todo lo que deseaba. Antes, debía pagar por cada animal utilizado en experimento y ello, dadas las posibilidades materiales sumamente limitadas, tenía repercusión en el desenvolvimiento del trabajo de laboratorio . . ."

Y el científico agrega, con cierta amargura: "En aquella época, los perros se recogían con la ayuda de los ladrones callejeros, que se apoderaban tanto de aquellos que llevaban collar como de los que no lo llevaban; sin duda, nosotros compartíamos los pecados de los ladrones . . ."

Probablemente la imposibilidad de conseguir animales para experimentar fue lo que en grado mayor hizo sentir en Pavlov la amargura de la miseria. El profesor Chistovich, su discípulo y luego su colaborador, narra en este sentido un episodio sintomático: hacia 1890 Pavlov, al carecer absolutamente de dinero, se vio obligado a separarse una vez más de su mujer y de su segundo hijo, que hallaron refugio en casa de parientes, mientras él recibía alojamiento por parte de su amigo Simanovski. Los alumnos, entre ellos el mismo Chistovich, pensaron entonces ayudarle, invitándolo a realizar una serie de conferencias sobre la inervación del corazón y ofreciéndole una suma de dinero reunida entre ellos, con el pretexto de reembolsarle los gastos que tendría. "Pero fue un esfuerzo desperdiciado —concluye Chistovich— porque utilizó toda la suma en la adquisición de animales para experimentos destinados a las conferencias, y no le quedó nada para sí".

Pavlov ocupó la cátedra de fisiología en la Academia Militar de Medicina de Petersburgo durante treinta años a partir de 1895; contemporáneamente, organizó una sección de fisiología en el Instituto de Medicina Experimental, siempre en Petersburgo, que dirigió por cuarenta y cinco años, hasta su muerte. En este instituto llevó a término un importante grupo de investigaciones iniciadas anteriormente, de las cuales sólo a algunas podemos referirnos aquí.

El nombre de Pavlov es conocido en todo el mundo por sus trabajos sobre el condicionamiento, que en su tiempo despertaron, y que todavía siguen concitando, enorme interés científico por las implicaciones que de los mismos se derivan, de gran importancia no sólo en el ámbito de los confines, si bien vastísimos, de la fisiología sino también en biología, psicología y, actualmente, hasta en cibernética.

Pero la actividad científica de Pavlov no se limitó al estudio del reflejo condicionado; esta temática particular se introdujo en un cierto punto como extensión natural de sus investigaciones sobre las glándulas salivales, y se convirtió luego en el tema fundamental de estudio de sus últimos veinte a veinticinco años de vida.

Aun cuando sea breve, una biografía de Pavlov no puede ignorar otros trabajos suyos, también de gran importancia, a los cuales se dedicara en la primera parte de su vida, y especialmente los trabajos sobre la fisiología de las principales glándulas digestivas, por los cuales le fuera otorgado el máximo reconocimiento internacional para un científico: el premio Nobel.

La fisiología de las glándulas digestivas

El tema es, por cierto, menos apasionante para la gente no especializada, pero Pavlov lo aborda con gran maestría, con simplicidad y rigor al mismo tiempo.

Detengámonos en su método de trabajo ya que, como él escribiera, "para un naturalista, el método es fundamental".

El método de investigación que desde hacía tiempo predominaba en fisiología en aquella época era el de la llamada vivisección; es decir, el experimentador intervenía quirúrgicamente en el cuerpo del animal, extirpaba determinados órganos o destruía los vínculos del mismo con el resto del organismo para estudiar las leyes de su funcionamiento, o inhibía o estimulaba la acción de los mismos utilizando varios factores, eléctricos, farmacológicos, mecánicos, térmicos. Sirviéndose de este método, la fisiología obtuvo indudablemente grandes éxitos; sin embargo, a Pavlov le parecía rudimentario, capaz de alterar y destruir irreversiblemente las distintas funciones de los seres vivientes:

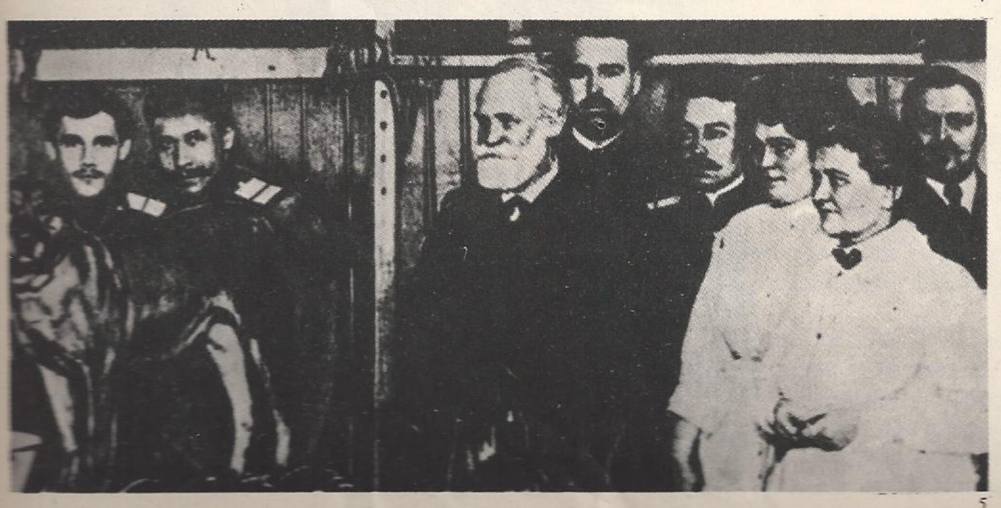
"No es necesario destruir con indiferencia y brutalidad este mecanismo, cuyos profundos misterios nos obsesionan durante largos años, si no por toda la vida" escribía. "Un mecánico inteligente a menudo se rehúsa a agregar o quitar algo a un mecanismo delicado por temor a dañarlo; el respeto profundo impide a veces al artista retocar la obra de un gran maestro; ¿cómo podría el fisiólogo no sentir los mismos sentimientos frente a un mecanismo infinitamente mejor, frente a una obra de arte incomparablemente más perfecta, debida a la naturaleza viva?"

Por otra parte según Pavlov, la vivisección, que él llamaba también "experiencia aguda", constituía un método no perfectamente válido en el plano científico, por cuanto es capaz de conducir a interpretaciones erróneas, ya que al ser "un acto de violación burda del organismo, está acompañado de un gran número de factores inhibitorios que actúan sobre las funciones de los diversos órganos".

A las "experiencias agudas" Pavlov contrapuso las "experiencias crónicas", efectuadas en animales intactos o en animales operados preventivamente y estudiados luego de que el organismo se hubiera repuesto de las consecuencias de la intervención quirúrgica. En el estudio del aparato digestivo utilizó largamente métodos particulares de cirugía fisiológica, practicando fístulas en diversos niveles del aparato, verdaderas "ventanas" a través de las cuales se podían observar


3


4


5

las diferentes regiones del tubo digestivo. También es suya la elaboración de la técnica quirúrgica necesaria para la creación del llamado "pequeño estómago a la Pavlov", fundamental para el estudio profundizado de las funciones del estómago. El pequeño estómago consiste en una especie de bolsa, unida al resto del estómago por las paredes externas comunes del órgano y también por la circulación sanguínea común y por la inervación común, pero separada mecánicamente del mismo mediante un tabique muscular. ¿Qué ocurre de esa manera? Los alimentos y la saliva no pueden pasar del estómago grande al pequeño, porque están detenidos por el tabique, pero todos los estímulos reflejos, que parten de la cavidad oral o del estómago e influyen la secreción de las glándulas gástricas, actúan también sobre el pequeño estómago, que tiene en común con el resto del órgano paredes, nervios y vasos. Con la ayuda de una fístula podemos estudiar la secreción del jugo gástrico en condiciones de absoluta pureza, sin que los alimentos y la saliva, al mezclarse con el jugo mismo, impidan un correcto análisis cuantitativo y cualitativo. Según la expresión de Pavlov, lo que ocurre en el estómago grande se refleja en el pequeño "como en un espejo". La elaboración de métodos experimentales de investigación adecuados al estudio de las funciones del aparato digestivo constituyó la premisa indispensable para las siguientes adquisiciones fundamentales. "La insuficiencia del método —escribe Pavlov— fue un obstáculo en nuestras primeras investigaciones. Se dice a menudo, y con razón, que la ciencia progresa a saltos, según los éxitos informados en el campo metodológico. Cada paso realizado por la metodología nos eleva un escalón hacia un horizonte más amplio, desde el cual se revelan a nuestros ojos objetos no visibles anteriormente. Por ello nuestra tarea más urgente era la elaboración de un método. Debemos seguir el derrame de los diversos reactivos sobre los alimentos introducidos en nuestro taller (el tubo digestivo). La realización ideal de esta tarea exige numerosas condiciones, difíciles de respetar. Es necesario obtener el reactivo *en todo momento*, pues de lo contrario podrían escapársenos importantes hechos, *en un estado de pureza absoluta*, sin el cual no podremos juzgar los cambios ocurridos en su composición; conviene determinar la *cantidad exacta*; y finalmente es necesario que *el tubo digestivo funcione perfectamente* y que el animal esté *en perfecta salud*".

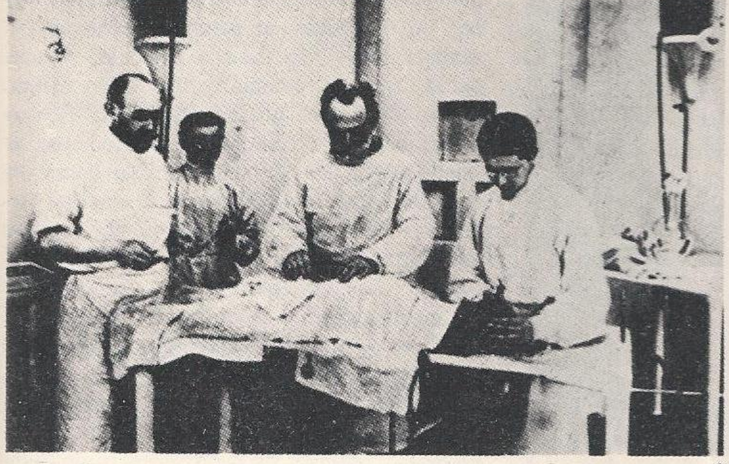
Uno de los resultados más importantes obtenidos por Pavlov en el estudio de las funciones digestivas fue la demostración de que la secreción del jugo gástrico en el curso de la alimentación está provocada y condicionada por los nervios del estómago que toman el nombre de nervios vagos. Una ingeniosa combinación de intervenciones quirúrgicas fue ideada a tal fin: a un

KAROLINSKA
MEDIKO-KIRURGISKA
INSTITUTET

ALFRED NOBEL

I P PAWLOW

1



2



3

1. *El diploma con que se le otorgara a Pavlov el premio Nobel en 1904* (Novosti).

2. *El fisiólogo ruso en la mesa de operaciones* (Novosti).

3. *Pavlov durante una operación.*

perro se le practicó primero una fístula en el estómago, a fin de que su jugo gástrico pudiera colarse al exterior y ser estudiado en su cantidad y en su composición; y luego se seccionó el esófago, que fue suturado al cuello. De tal modo, los alimentos introducidos en la boca pasaban a la parte superior del esófago y luego caían al exterior, sin penetrar en el estómago. Bien, el estómago comenzó a secretar regularmente el jugo gástrico algunos minutos después del comienzo de la que puede ser considerada una alimentación "ficticia", imaginaria, aunque en realidad los alimentos no llegaran al mismo estómago.

¿Cómo había comenzado la secreción? Por vía nerviosa. Posteriormente, en efecto, luego de que fueran seccionados los nervios vagos, toda secreción de jugo gástrico, también en las mismas condiciones experimentales, cesó.

He aquí la demostración de cómo la exacta planificación del trabajo conduce a interesantes adquisiciones científicas.

Pero otras importantes leyes sobre el trabajo de las glándulas digestivas fueron descubiertas por Pavlov que en forma especial estudió la relación entre la naturaleza de la alimentación (por ejemplo carne, pan o leche) y las relativas curvas de secreción del jugo gástrico.

En 1897 se publicaron las *Lecciones sobre el funcionamiento de las principales glándulas digestivas*, obra clásica en la cual se recogió la elaboración teórica y la documentación experimental sobre la fisiología del aparato digestivo. En la última de estas conferencias, Pavlov se abandonó a algunas curiosas y brillantes consideraciones, tocando el tema de la importancia, experimentalmente demostrada, de las condiciones generales y ambientales sobre la secreción de las glándulas digestivas. Escribe textualmente:

"Si se admite que el instinto humano es el resultado de la experiencia general, transformada en adaptación inconsciente a mejores condiciones de existencia, en lo que respecta a la fisiología de la digestión se ha tornado proverbial decir que la fisiología no hace más que confirmar las reglas del instinto . . . La exigencia cotidiana de la vida corriente, por la cual la absorción de alimentos debe ser agradable y efectuada con atención, se ve justificada en modo sumamente convincente. Todos saben que el acto de comer se acompaña por doquier de condiciones particulares y que se aparta del curso de las ocupaciones habituales: se le dedica una hora especial, se busca una compañía, se hacen preparativos apropiados (el cambio de vestimenta entre los ingleses, la bendición de los alimentos, etcétera), las personas de buen pasar le reservan a las comidas un lugar apropiado, se invitan músicos para entretener a los invitados; todo ello, en suma se hace para alejar los pensamientos y las preocupaciones de la vida cotidiana y para concentrar el interés en la comida a ingerirse. Es desde este punto de vista que se puede comprender todo el inconveniente de las conversaciones y de las lecturas serias durante las comidas. Es probable, por otra parte, que las soluciones alcohólicas ingeridas durante la comida actúen en el mismo sentido, ya que el alcohol, que narcotiza ligeramente en las primeras etapas de su acción, contribuye a liberar al hombre de la carga de las impresiones relativas a la vida cotidiana."

El premio Nobel

La importancia de estos trabajos no podía escapársele ni siquiera al cerrado ambiente académico ruso, en el cual Pavlov no era especialmente bien visto por su libertad de pensamiento y por la vivacidad con la que combatía los arbitrios de los burócratas y defendía los intereses de los estudiantes. En reconocimiento a sus méritos, el gran fisiólogo fue entonces elegido en 1901 como miembro correspondiente de la Academia de Ciencias; sin embargo, debió esperar hasta 1907 el título de miembro efectivo, a pesar de haber obtenido en 1904, por sus trabajos sobre la digestión, el premio Nobel, convirtiéndose así en el primer ruso que podía enorgullecerse de tal distinción.

El discurso que pronunciara Pavlov en tal ocasión, en Estocolmo, se inicia con consideraciones de gran interés que constituyen la premisa para la siguiente exposición de los resultados de sus investigaciones:

"No por azar —dijo Pavlov en aquella ocasión— la preocupación por el pan cotidiano domina todos los sucesos de la vida humana. El pan encarna al antiguo vínculo existente entre todos los seres vivientes, comprendido el hombre, y la naturaleza que lo circunda. El alimento que se ha introducido en el organismo y que se transforma y se disgrega, para formar nuevas combinaciones y volver a disgregarse, es la imagen del proceso vital en toda su amplitud, desde las propiedades físicas más elementales del organismo, tales como el peso, la inercia, hasta las manifestaciones más sublimes de la naturaleza humana. El conocimiento exacto del destino de los alimentos en el organismo será el objeto de la fisiología ideal, de la fisiología del futuro. La de hoy debe recoger incesantemente los materiales que permitirán alcanzar este fin aún lejano.

"La primera etapa por la que deben pasar las materias primas nutritivas ingeridas está representada por el tubo digestivo. Lo que nosotros llamamos digestión representa la primera acción de la vida sobre estas sustancias, su primera participación en la vida, en el proceso vital."

No obstante el renombre científico que comenzaba a obtener, cuando se marchó a Estocolmo para recibir el premio de manos del rey Oscar II, Pavlov era aún tan humilde y tan completamente desprovisto de toda condecoración que uno de los íntimos del rey, asombrado, le preguntó a éste, que lo había recibido en audiencia privada, si el científico era realmente tan interesante como se había afirmado. El rey respondió: "Efectivamente, es un individuo notable, sólo que no lleva ninguna condecoración; ciertamente es un socialista . . ."

Las dificultades económicas de Pavlov, sin embargo, disminuyeron sensiblemente cuando se convirtió en profesor de la Academia Militar de Medicina, y desaparecieron totalmente cuando fue elegido miembro de la Academia de Ciencias. Las condiciones materiales de su trabajo científico, en cambio, continuaron siendo sumamente difíciles dada la actitud de los funcionarios zaristas para con la ciencia en general y la fisiología en particular. Pavlov sufría especialmente por la falta de colaboradores. Basta con pensar que él debía pagar de su propio bolsillo el sueldo del único colaborador científico del laboratorio de la Academia Imperial de Ciencias. Por otra parte, el reconocimiento de sus méritos por parte de las autoridades zaristas le llegaba en la medida indispensable como para no suscitar comentarios en el mundo científico internacional, y no sin odiosas discriminaciones; por ejemplo, Pavlov fue el único académico ruso que no obtuvo alojamiento a cargo del Estado antes del advenimiento del poder soviético.

Sin embargo, el amor por la ciencia inducía a Pavlov a superar todas las dificultades. La falta de colaboradores la remediaba gracias a los médicos y los estudiantes de la Academia Militar de Medicina, que consideraban un honor trabajar gratuitamente como voluntarios bajo su dirección; obvió la carencia de fondos para sus instituciones científicas y sus colaboradores emitiendo un llamado a la generosidad pública y a las sociedades científicas para solicitar ayuda económica, que le fue concedida, gracias a la cual pudo hacer comenzar la construcción de la famosa "torre del silencio", el laboratorio destinado al estudio de los reflejos condicionados del perro. De todos modos, esta ayuda fue apenas suficiente para comenzar la obra, terminada sólo después de la revolución de octubre.

El estudio de la actividad nerviosa superior

Pavlov abordó el estudio del reflejo condicionado en los primeros años de este siglo, formulando por primera vez la noción de los mismos en 1903, en el congreso de fisiología de Madrid.

En aquella época los niveles inferiores del sistema nervioso central habían sido ya estudiados, y en este estudio, efectuado en forma especialmente fructífera en el siglo XIX, había demostrado tener gran importancia el concepto de reflejo, como vínculo permanente de un factor externo con una reacción del organismo, concepto que había sido elaborado por el filósofo francés Descartes. Esta concepción de reflejo como acto fundamental del sistema nervioso ha-

Russian Contributions = Pictorial Survey

(SOLE AUTHORISED ENGLISH TRANSLATION)

THE WORK OF
THE DIGESTIVE GLANDS

Lectures by
PROFESSOR I. P. PAVLOV

TRANSLATED BY
W. H. THOMPSON, Sc.D., M.D., F.R.C.S. (Eng.)

SECOND ENGLISH EDITION

ILLUSTRATED

LONDON
CHARLES GRIFFIN & COMPANY, LIMITED
EXETER STREET, STRAND
1910

1

bía hallado aplicación y confirmación, antes de Pavlov, para todos los sectores del sistema nervioso central, a excepción de los grandes hemisferios cerebrales. En cuanto a éstos, la fisiología parecía no hallar el camino aún a comienzos del siglo, careciendo de toda posibilidad de estudio científico experimental de esta parte del cerebro en relación con el comportamiento y las reacciones de los animales, es decir, de lo que luego Pavlov denominará la "actividad nerviosa superior". Si se utilizaban los clásicos métodos de investigación experimental, es decir, la irritación y la destrucción, aplicándolos a los grandes hemisferios cerebrales, se provocaban tan graves alteraciones en el comportamiento normal del animal que se imposibilitaba el estudio. Fue Pavlov quien halló la técnica capaz de examinar en condiciones normales, pero de un modo absolutamente científico y objetivo, el comportamiento del animal sano y su actividad nerviosa superior.

Para poder hacerlo no sólo debió salvar numerosas dificultades de orden práctico, sino que debió vencer también antiguos prejuicios. Él mismo, en una conferencia que diera en Londres en 1906, se refiere al asunto:

"Permitidme contaros —dijo— un hecho auténtico ocurrido hace algunos años en nuestro laboratorio. Entre mis colaboradores se distinguía un joven doctor... Cuál no sería mi sorpresa cuando este fiel amigo del laboratorio expresó su sincera, profunda indignación al saber nuestra intención de investigar la actividad psíquica del perro en aquel mismo laboratorio y con los mismos medios utilizados hasta entonces para la solución de varios problemas fisiológicos. Él nos auguraba el fracaso porque según su modo de ver, no sólo las manifestaciones elevadas y bien distintas del mundo espiritual del hombre y de los animales superiores no se podían investigar con buenos resultados, sino que además era casi un sacrilegio abordar tales problemas con los métodos bastos de nuestros laboratorios de fisiología. Este caso, señores, tal vez sea un poco exagerado, pero de todos modos bastante característico y típico. No podemos cerrar los ojos ante el hecho de que el estudio científico y profundo de los fenómenos ubicados en los últimos confines de la vida llevará a serios malentendidos y a oposiciones por parte de aquellos que desde hace tiempo están habituados a tratar este orden de fenómenos naturales desde otro punto de vista y a considerar su punto de vista como el único legítimo en este campo..."

Sin embargo, ya antes de Pavlov algunos estudiosos habían intentado acercarse al problema desde un punto de vista rigurosamente científico, en especial los científicos adheridos al behaviorismo (conductismo), una escuela que se proponía el estudio del comportamiento de los animales superiores y de su actividad psíquica

1. *La portada de la edición de 1910 de las* Lecciones sobre el funcionamiento de las principales glándulas digestivas.

2. *Los estudios pavlovianos sugirieron la hipótesis de que el mecanismo de formación de reflejos condicionados tenía su sede en la corteza cerebral. De ahí la profundización de los estudios acerca de las áreas corticales que se relacionan con los diversos órganos del sentido. A éstos, con los troncos nerviosos y las relativas terminaciones corticales, Pavlov les dio el nombre de analizadores. El diagrama ilustra el hemisferio cerebral del perro con la localización pavloviana de los analizadores relativos a las diversas funciones.*

3. *Según Pavlov, la corteza cerebral de los animales posee una capacidad de unión tal que les permite crear nuevas relaciones entre el ambiente y el organismo. En este concepto fundamental de la actividad nerviosa superior hallan expresión, según su opinión, todos los problemas mayores de la biología. El diagrama representa el establecimiento de nuevas uniones funcionales entre los diversos analizadores y las inervaciones subcorticales de la glándula salival.*

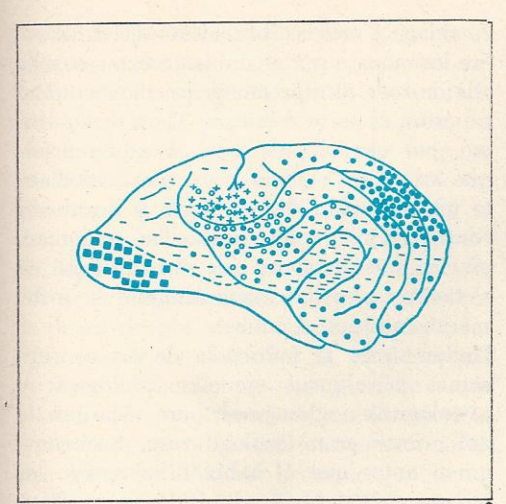
4, 5. *Los estudios de Pavlov alcanzaron tres objetivos: 1) se exteriorizó una porción de la mucosa gástrica; 2) la mucosa fue aislada de la contaminación con el alimento ingerido en la cavidad del estómago; 3) la inervación por parte del nervio vago, que controla la secreción de las glándulas gástricas fue preservada. El diagrama nos muestra cómo la incisión en la curvatura mayor del estómago fue anastomizada a la pared abdominal anterior manteniendo la inervación vagal.*

6. *Diagrama relativo al estudio de los reflejos condicionados. Pavlov explicaba: "Nosotros realizamos nuestras investigaciones relativas a los reflejos condicionados casi exclusivamente sobre la glándula salival... porque su actividad es inmediatamente dirigida hacia el mundo externo en la forma de alimento u otras sustancias... tiene relativamente pocas conexiones internas, y funciona sola, en forma autónoma... y no en un sistema complicado".*

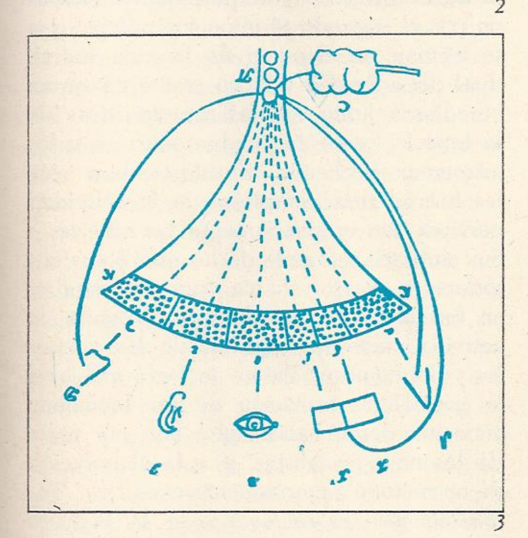
7. *Cámara para la elaboración de los reflejos condicionados. El perro se halla en un compartimiento aislado del observador, quien puede verlo a través de un periscopio y controlar los aparatos de estimulación y de registro sin ser visto por el animal* (Pavlov, I, P., Lectures on conditioned reflexes, 1928, N. Y.).

8. *Diagrama de los experimentos con la alimentación artificial* (I) *y la secreción psíquica* (II).

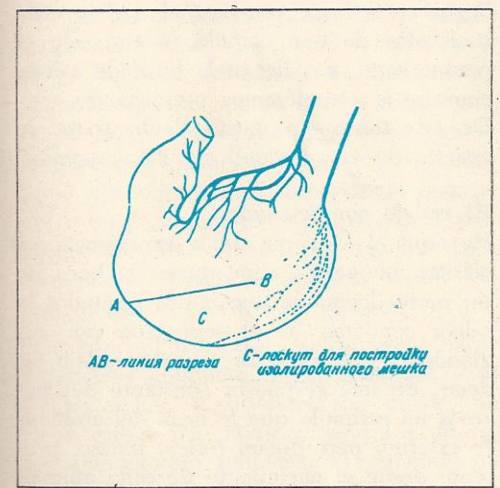
9. *Perro portador de fístula en el esófago y en el estómago, colocado sobre la mesa especial de experimentos de Pavlov.*



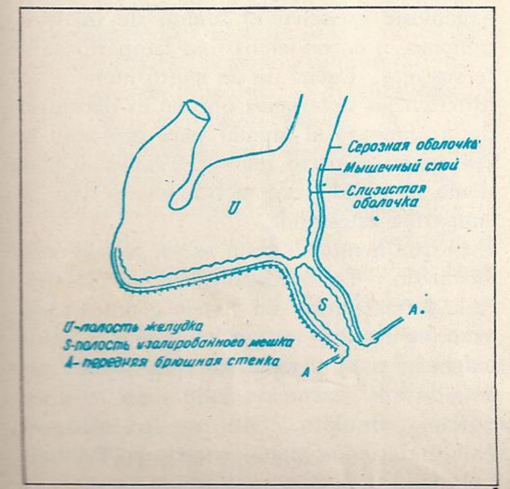
2



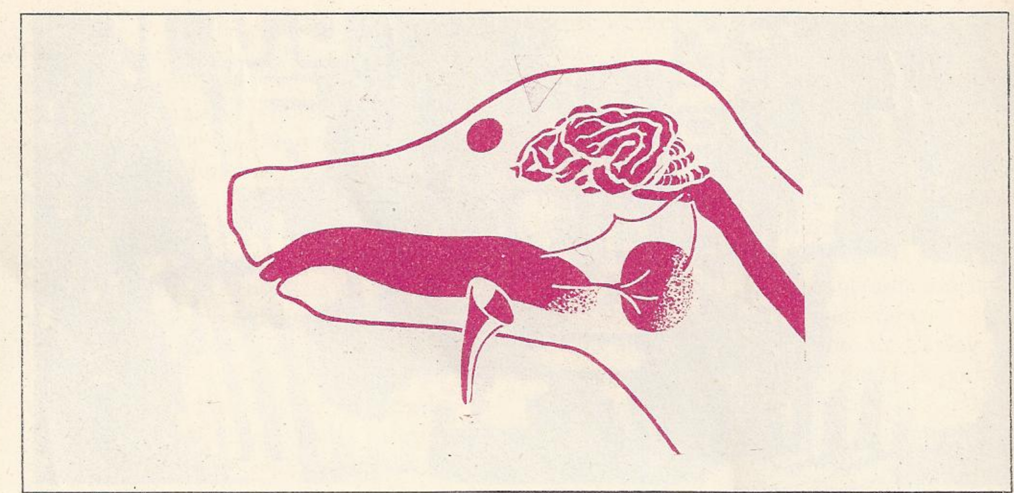
3


B
A
C
AB–линия разреза
C–лоскут для постройки изолированного мешка

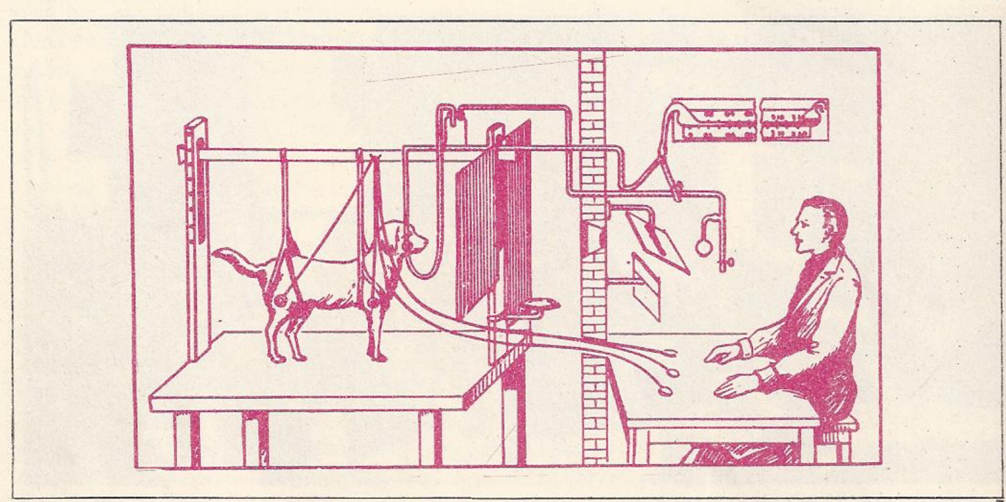
4


Серозная оболочка
Мышечный слой
Слизистая оболочка
U
S
A.
U–полость желудка
S–полость изолированного мешка
A–передняя брюшная стенка
A

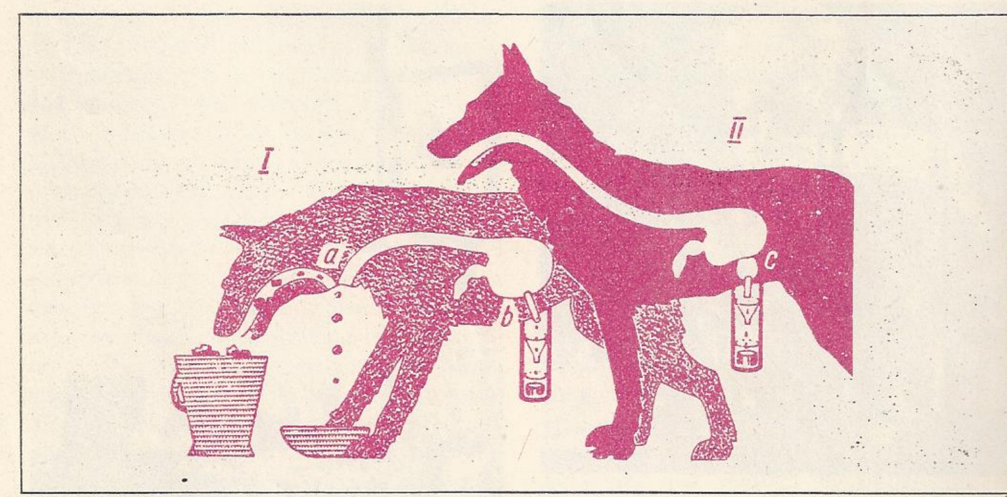
5



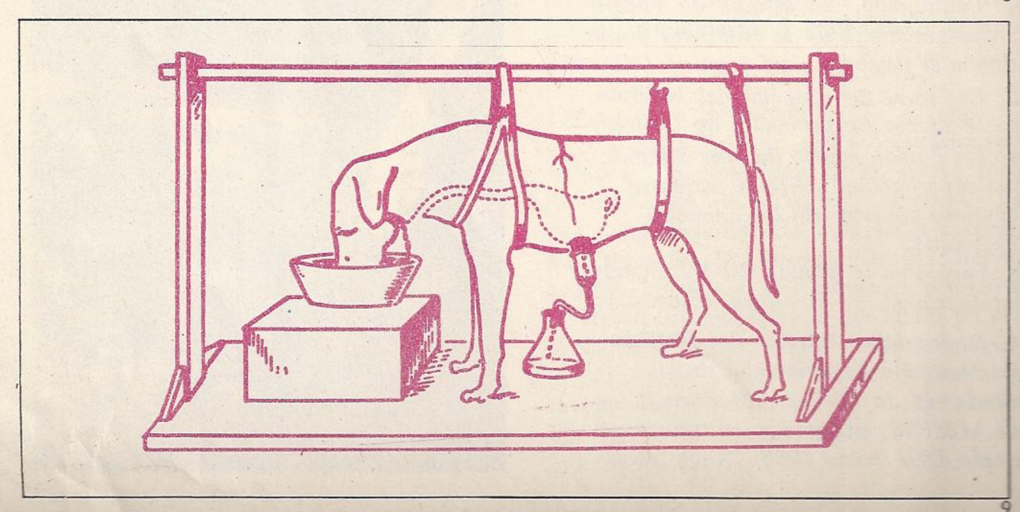
6



7


I
II
a
b
c

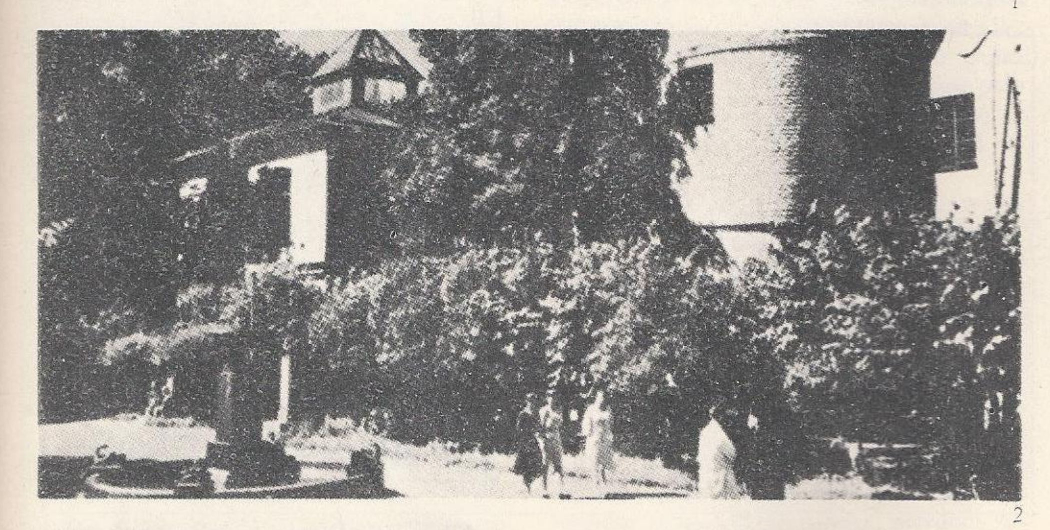
8



9



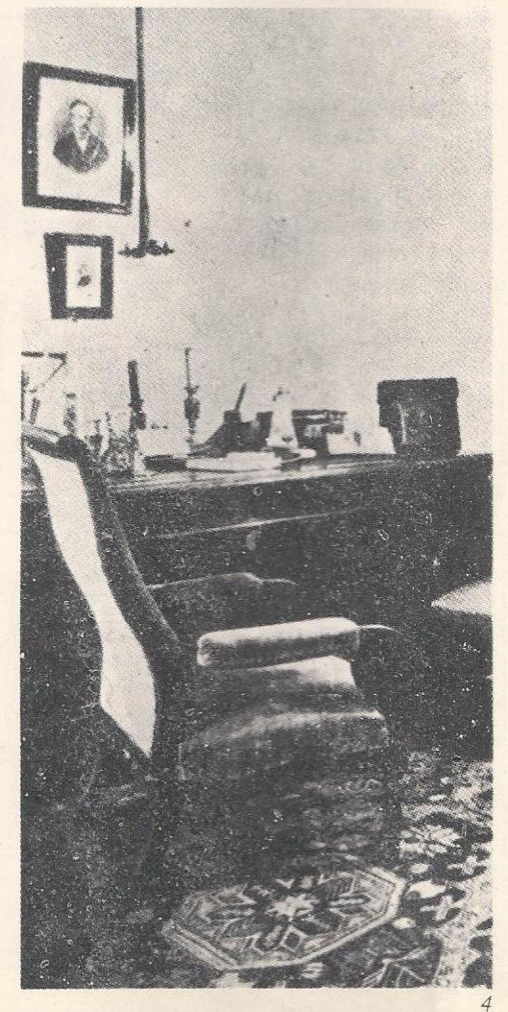
1



2



3



4

1. *Leningrado. El estudio de Pavlov en el número 1 de la costanera Smith, donde el fisiólogo vivió y murió* (Novosti).
2. *La "torre del silencio" del Instituto de Medicina Experimental de Leningrado donde Pavlov realizó durante 20 años sus experimentos sobre la actividad nerviosa superior de los animales* (Novosti).
3. *Pavlov en la tribuna del XV Congreso internacional de fisiología* (Novosti).
4. *Leningrado. Interior del Instituto de Medicina Experimental de la Academia de Ciencias Médicas de la URSS, donde Pavlov trabajó desde 1891 hasta 1936* (Novosti).

en relación con las influencias ejercidas sobre los mismos por el ambiente externo, más allá de toda interpretación psicológica. Entre éstos, el norteamericano Thorndicke afirmó, por ejemplo, en base a experiencias, que los monos resuelven sus tareas mediante una infinidad de tentativas y errores, a continuación de los cuales se refuerzan, gracias a asociaciones que se mantienen en el tiempo, aquellos movimientos que se demuestran útiles al animal.

Pavlov sufrió la influencia de las concepciones de algunas escuelas fisiológicas y psicológicas anglosajonas, pero más aún la del primer gran fisiólogo ruso, Sechenov, quien antes que él había diferenciado los reflejos en innatos y adquiridos, entendiendo por el segundo término los reflejos que se forman en el curso de la vida individual del animal y que no recibe en forma hereditaria junto con las características de la especie, como en cambio ocurre con los primeros. Sechenov afirmó también que las formas más complejas de la actividad nerviosa son originariamente los reflejos.

Sin embargo, ninguno de los estudiosos anteriores a Pavlov había logrado estudiar en forma objetiva, realmente profunda, la actividad nerviosa superior de los animales y del hombre. Pavlov lo logró gracias a la genial interpretación de un fenómeno conocido desde hacía siglos aun por parte de los no especialistas, y a la elaboración de un método rigurosamente científico. Todos conocen el fenómeno de la llamada "agua en la boca", en base al cual la vista o el olor de una comida, y aun sólo el pensamiento, nos llenan la boca de saliva, como si la estuviéramos pregustando.

De este fenómeno partió Pavlov para su estudio de la actividad nerviosa superior.

El reflejo condicionado

He aquí el esquema de la experiencia ya clásica: pongamos alimento en la boca de un perro; luego de uno o dos segundos la saliva comienza a ser segregada por sus glándulas. Se trata de un acto reflejo, es decir, de una respuesta constante del perro a un estímulo que le llega del ambiente externo, pero de un reflejo innato, presente desde el nacimiento de cada animal. Ahora, antes de darle alimento al perro hagámosle escuchar el sonido de un metrónomo, o encendamos una lamparilla ante sus ojos. Luego de un cierto número de experiencias notaremos que no es necesario darle alimento al animal para provocar la salivación; el perro segregará saliva apenas sienta el sonido del metrónomo o vea la lamparilla encendida.

Esto que hemos descrito es un reflejo condicionado. "La condición fundamental para la formación de un reflejo condicionado —escribe Pavlov— es generalmente la coincidencia en el tiempo, por una o más veces, de una excitación indiferente con un estímulo absoluto." En nuestro caso, el sonido del metrónomo constituye la exci-

tación indiferente, indiferente justamente porque en cuanto tal no tiene ninguna relación con la secreción salival; el suministro del alimento, en cambio, es el estímulo absoluto, ligado permanentemente con la secreción salival, que tiene la tarea de comenzar la digestión del alimento. Si la excitación indiferente —metrónomo— precede regularmente por un cierto número de veces al estímulo absoluto —alimento— será capaz de por sí de dar la respuesta refleja —secreción salival—; se establece así un nuevo vínculo, un nuevo reflejo entre un estímulo —metrónomo— y una respuesta —secreción salival— anteriormente no ligados entre sí. Por ello el reflejo se llama condicionado, porque no se halla presente regularmente en el organismo, sino que para formarse necesita algunas condiciones, es decir, la coincidencia por algunas veces del estímulo indiferente con el estímulo absoluto. El reflejo condicionado salival es sólo un ejemplo de reflejo condicionado, que se adecua para su estudio en laboratorio por su simplicidad y por la posibilidad de obtener un juicio cuantitativo mediante el recuento de las gotas de saliva segregadas. Pero, escribe Pavlov, "el reflejo condicionado puede formarse por medio de todos los reflejos absolutos y con todos los posibles agentes del ambiente externo e interno, tanto en forma elemental como en forma de combinaciones complejas, con una sola limitación, es decir, que se trate de agentes capaces de ser percibidos por las células receptivas de los hemisferios cerebrales". El reflejo condicionado típico del que anteriormente diéramos el ejemplo era conocido ya mucho tiempo antes de los experimentos de Pavlov con el nombre de "salivación psíquica", pero ninguno había intuido la importancia enorme del mismo. El adjetivo "psíquico", sin embargo, fue abandonado por Pavlov dado que podía convertirse en una fuente de equívocos. Él escribió al respecto:

"Cuando un naturalista se propone hacer el análisis completo de la actividad vital de los animales superiores no puede, no debe, hablar de actividad psíquica de estos animales sin traicionar el principio de las ciencias naturales. La ciencia natural es un trabajo de la mente volcado hacia la investigación de la naturaleza y no es lícito en este campo recurrir a interpretaciones y a conceptos tomados de fuentes que no sean de la naturaleza misma. Si el naturalista hablara de actividad psíquica de los animales superiores, él transportaría al dominio de la naturaleza ideas tomadas de su mundo interior, es decir, repetiría el antiguo error hecho por los hombres cuando iniciaron estudios de los fenómenos naturales prestándoles a las diversas manifestaciones de la naturaleza inanimada sus propios pensamientos, deseos y sentimientos. Para un naturalista coherente, también en los animales superiores existe una sola cosa: esta o aquella reacción *exterior* a un fenómeno del mundo externo."

A este fenómeno exterior, es decir, la salivación en respuesta a un estímulo que ya no era un estímulo alimenticio, sino una señal sonora o luminosa del mismo, Pavlov logró justamente estudiarlo objetivamente, científicamente, en sus relaciones de causa y efecto, en su origen y desarrollo. Él vio que también este fenómeno podía ser considerado como un reflejo y clarificó la naturaleza de "reacción de advertencia", subrayando de esa manera el carácter de previsión de un advenimiento que tendrá lugar en el futuro en el mundo externo. En efecto, se trata aparentemente de un reflejo clásico: a un estímulo externo, por ejemplo el sonido del metrónomo, corresponde una determinada reacción del organismo, por ejemplo la secreción salival. Pero la saliva no tiene, naturalmente, la tarea de digerir el sonido, como deberíamos afirmar según el esquema del reflejo entendido en sentido cartesiano. La saliva digerirá aquello que aparezca luego del sonido, es decir, el alimento. La reacción condicionada, entonces, sirve para adaptar, para preparar al organismo viviente para un suceso que se producirá en el futuro.

Ya hemos visto cuáles son las condiciones indispensables para la elaboración de un reflejo condicionado; recordemos ahora que el reflejo mismo se mantiene sólo por un determinado período de tiempo.

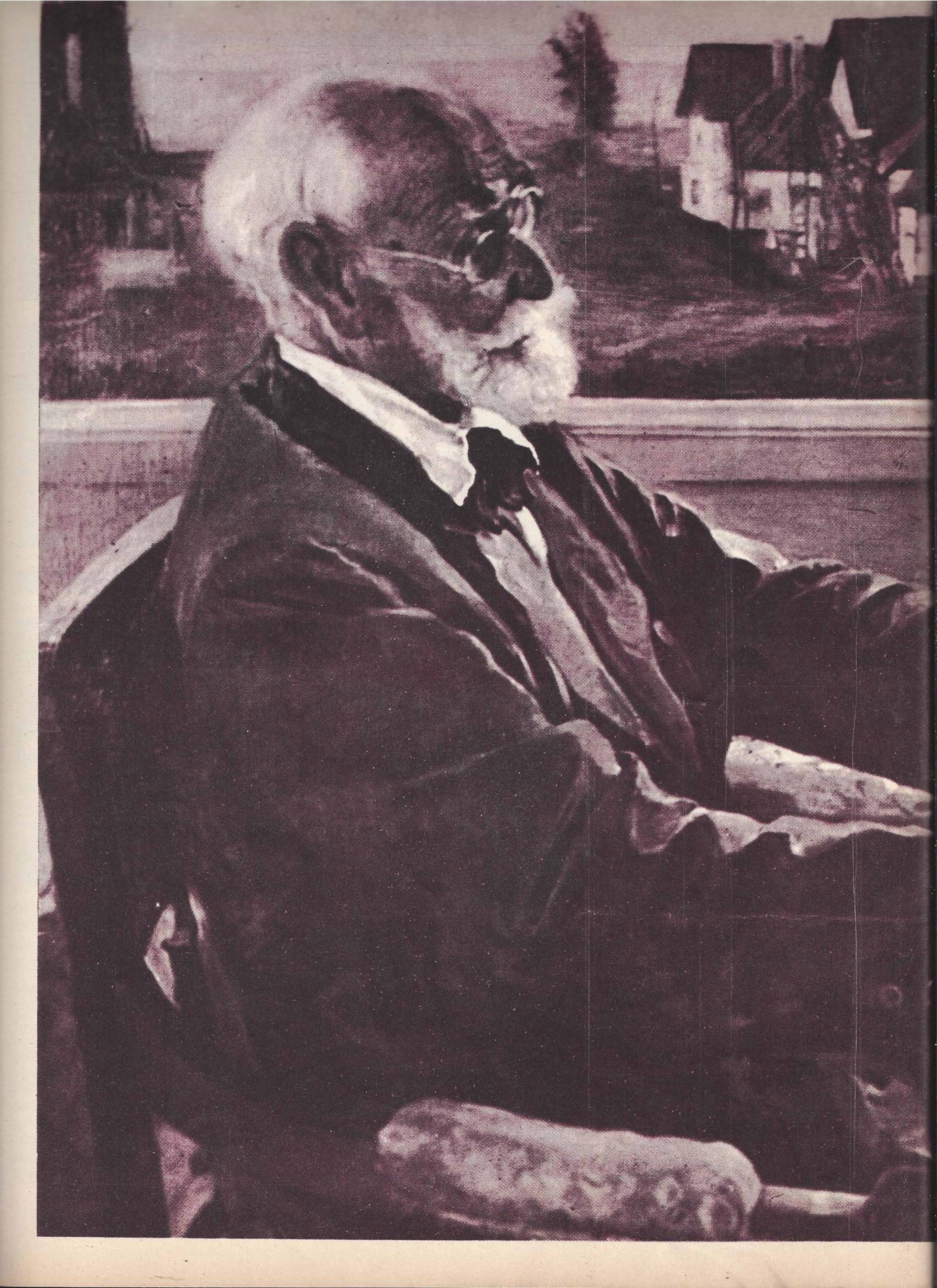
Si, en efecto, la suministración del alimento no sigue al sonido del metrónomo, luego de cierto número de veces el sonido no se verá seguido por la secreción salival. Se dice entonces que el reflejo condicionado se ha extinguido, porque entró en escena la inhibición, y sobre tal fenómeno volveremos brevemente más adelante. Es intuitiva la importancia general que los reflejos condicionados asumen en la vida del individuo. Basta con pensar que gracias a los mismos el ser viviente puede adaptarse a las continuas modificaciones del ambiente en el que vive, reaccionando en forma adecuada. Mediante los reflejos innatos, o incondicionados, en efecto, se establece un equilibrio estático entre individuo y ambiente, siempre igual a sí mismo, necesario, pero no suficiente para asegurar la supervivencia al individuo. Los reflejos incondicionados constituyen, en efecto, un equilibrio entre el organismo viviente y el ambiente que lo circunda, y permiten vivir a los animales en determinadas condiciones. Pero sólo en determinadas condiciones: el recién nacido, gracias al reflejo incondicionado de la succión, puede nutrirse en el pezón de la mama, pero sólo si el pezón está al alcance de sus labios. De ninguna manera es capaz de hallar su alimento, a menos que el mismo le sea llevado literalmente a la boca. Pero todos los animales viven en un mundo en el que es necesario nutrirse diariamente, defenderse de los enemigos, buscar un reparo de la intemperie, en condiciones siempre diversas. En este punto intervienen los reflejos condicionados, que no son inmutables, sino que se modifican en relación con los cambios del ambiente externo. Los mismos indicarán cada vez al animal que un determinado objeto constituye un peligro que debe evitarse, que en un determinado lugar existe la posibilidad de procurarse el alimento, que a una determinada cosa está asociada una sensación placentera, etcétera.

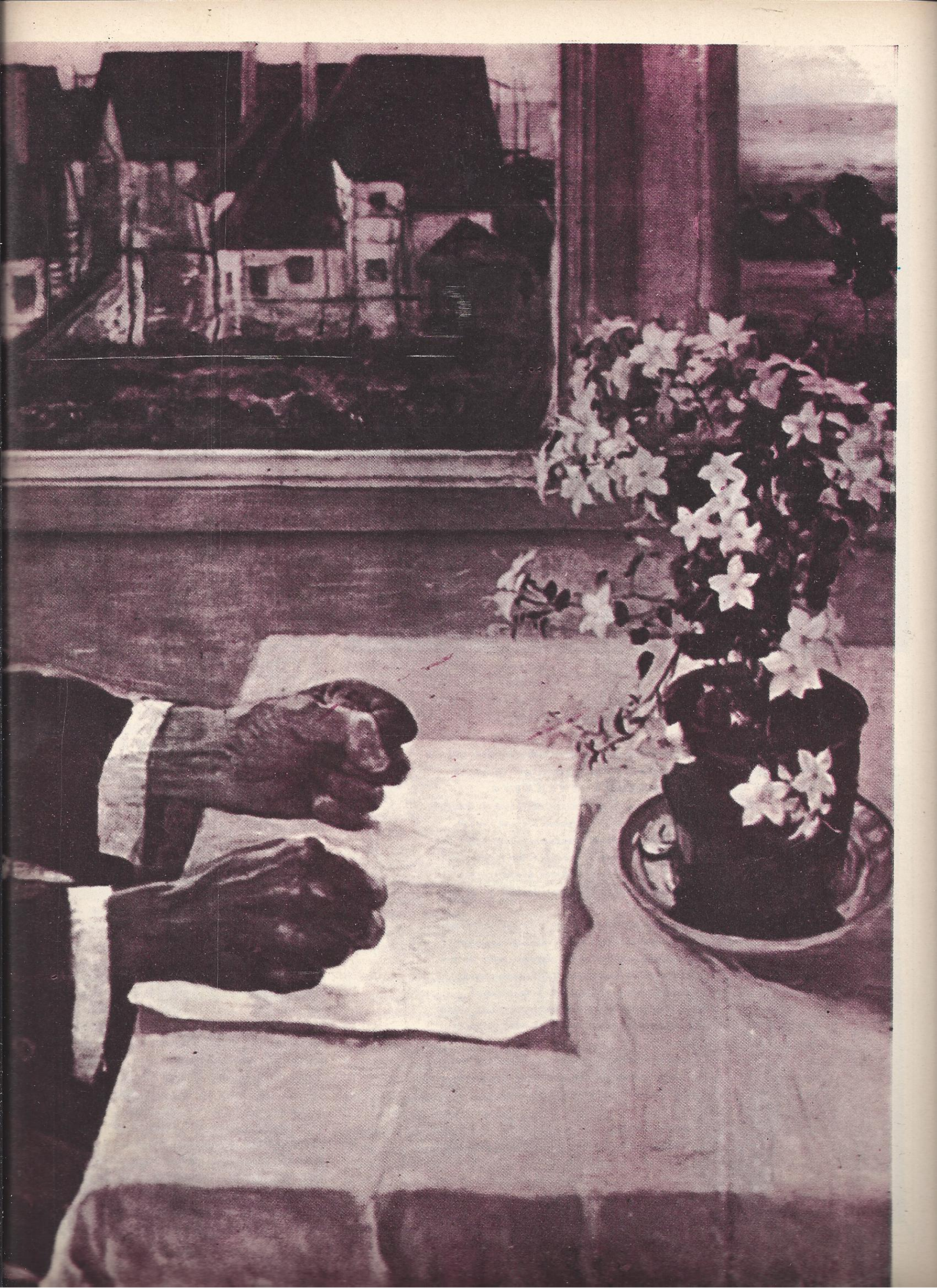
Como hemos dicho, el mérito de Pavlov no es sólo el de haber indicado la importancia de este fenómeno elemental de la corteza cerebral, sino de haber explotado profundamente las posibilidades de estudio que el mismo ofrecía, proporcionando la base para una técnica precisa de análisis de aquella actividad nerviosa superior, cuya investigación había sido imposible para la fisiología hasta ese momento. La salivación condicionada, en efecto, podía ser fácil y exactamente medida en su totalidad, con la sola condición de suturar en el exterior el conducto excretor de la glándula salival y de medir las gotas que caían. Existía una única dificultad: excluir la influencia de los factores externos accidentales, no deseados por el experimentador, quien debía investigar un solo reflejo condicionado por vez y obtener resultados rigurosamente precisos. Por lo tanto, era necesario aislar al animal del experimento antes de exponerlo a determinadas excitaciones, evitando que fuera perturbado por cualquier otro estímulo del ambiente externo. Pavlov recurrió entonces a la "torre del silencio", separando rigurosamente al animal de todo estímulo que no fuera el elegido por el experimentador, por ejemplo el alimento y el sonido del metrónomo, y de la persona misma del experimentador, que trabajaba, en efecto, en una habitación aislada de la del animal, y adoptando especiales métodos de medición de la saliva segregada.

Con un trabajo que duró decenios de años, ayudado por numerosos colaboradores, estudió detalladamente la formación, la consolidación, el debilitamiento y la desaparición de los reflejos condicionados y pudo deducir de tales observaciones las leyes generales que regulan el trabajo de los hemisferios cerebrales, ante todo la excitación y la inhibición, la expansión y la contracción.

Excitación e inhibición

La elaboración de un reflejo condicionado se debe a la formación de un nuevo foco de excitación en la corteza cerebral. Es decir, una determinada zona de la corteza, por ejemplo, la terminación del nervio acústico en el caso del reflejo en respuesta al sonido del metrónomo, que antes no era capaz, si se la estimulaba, de dar comienzo al proceso de secreción salival, asume ahora esta nueva propiedad, se torna "excitable". Pero tal excitación no se mantiene indefinidamente; ya lo hemos visto: si el



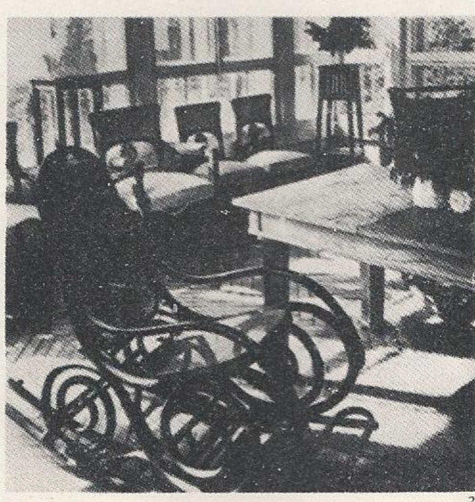




1



2



3

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ

Принимая во внимание совершенно исключительные научные заслуги академика И.П. ПАВЛОВА, имеющие огромное значение для трудящихся всего мира, СОВЕТ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ П О С Т А Н О В И Л

1. Образовать на основании представления Петросовета специальную Комиссию с широкими полномочиями в следующем составе тов. М. Горького, Заведывающего Высшими учебными Заведениями Петрограда тов. Кристи и члена Коллегии Отдела Управления Петросовета тов. Каплуна, которой поручить в кратчайший срок создать наиболее благоприятные условия для обеспечения научной работы академика Павлова и его сотрудников.

2.- Поручить Государственному Издательству в лучшей типографии Республики отпечатать роскошным изданием заготовленный академиком Павловым научный труд, сводящий результаты его научных работ за последние 20 лет, причем оставить за академиком И.П. Павловым право собственности на это сочинение как в России, так и за-границей.

3.-Поручить Комиссии по Рабочему снабжению предоставить академику Павлову и его жене специальный паек, равный по каллорийности двум академическим пайкам.

4. Поручить Петросовету обеспечить профессора Павлова и его жену пожизненным пользованием занимаемой ими квартирой и обставить ее и лабораторию академика Павлова максимальными удобствами.

Председатель Совета
Народных Комиссаров

Москва, Кремль
24-го Января 1921 года

4

sonido del metrónomo no está seguido por el alimento, luego de algunas veces cesará de provocar la secreción salival. Pavlov escribe en tal sentido: "Los reflejos condicionados tornan infinitamente más complejas, más finas y más precisas las relaciones entre el mundo externo y el organismo. En nuestra vida ellos son numerosos y constituyen la base de nuestras costumbres, de la educación y de la disciplina. La fase ulterior del perfeccionamiento de las relaciones entre el ambiente y el organismo consiste en el hecho de que los reflejos condicionados como reflejos de señalación sufren una corrección final y constante. Si en el curso de la vida ya no son seguidos por los importantes fenómenos que los mismos señalan, están suprimidos . . . como si estuvieran gobernados por un principio de economía . . . Esto está provocado por un proceso nervioso especial, al cual la terminología comúnmente usada en fisiología da el nombre de inhibición."

Pavlov ha descrito otras modalidades de la inhibición, aparte de esta, que es tal vez la más importante y a la cual se le da el nombre de "inhibición de extinción". La descripción de las mismas sólo puede ser el objeto de publicaciones especializadas; recordemos sólo que la elaboración de estas leyes fue el resultado de un trabajo experimental larguísimo, minucioso, descrito en una de las obras fundamentales del fisiólogo, las *Lecciones sobre el trabajo de los grandes hemisferios cerebrales*, publicada en 1926. Al leer los protocolos de tales experimentos resulta interesante seguir la alternada vicisitud de los procesos de excitación y de inhibición, que primero se expanden y luego se concentran en la corteza cerebral, y conocer algunos datos de gran interés: mediante el condicionamiento, por ejemplo, el animal puede efectuar un análisis sumamente minucioso del mundo externo, es decir, puede reaccionar segregando saliva luego del sonido de un metrónomo que tiene la frecuencia de 500 vibraciones por segundo, y no reaccionar si el metrónomo suena, en cambio, a la frecuencia de 498 vibraciones (una diferencia tan mínima que el oído humano no logra captarla).

El estereotipo dinámico

En toda su obra, Pavlov se sintió impulsado por la exigencia de asegurar la absoluta objetividad de los métodos de estudio y de interpretación de los datos, y también por el deseo de hallar los mecanismos universales del funcionamiento del sistema nervioso en todos los niveles de la escala zoológica. En este sentido, el reflejo condicionado se le reveló precioso como clave para la interpretación de las numerosísimas correlaciones recíprocas existentes entre el sistema nervioso y el ambiente externo, válida para todos los animales. El mismo reflejo condicionado, sin embargo, con sus diferentes modos de formación, de desarrollo y de extinción, nos permite darnos cuen-

ta de las diferencias existentes entre las diversas especies animales, así como poner el acento en el salto cualitativo constituido por la actividad nerviosa superior del hombre.
La importancia que asumen los reflejos innatos y los reflejos condicionados, así ligados entre sí, varía notablemente en las diversas especies animales y entre los animales y el hombre, mientras otra notabilísima diferencia entre los diversos individuos está constituida por los llamados "estereotipos dinámicos", es decir, por el conjunto de los vínculos nerviosos de cada individuo, relacionados con las diferentes experiencias de la vida, que constituyen los grupos funcionales, en grado de enriquecerse y de modificarse continuamente en las diversas interacciones entre individuo y ambiente. ¿Qué son estos estereotipos dinámicos? Partamos, como siempre, de la experiencia de laboratorio. Apliquemos uniformemente a un animal, siempre en el mismo orden y por un determinado período de tiempo, una serie de estímulos condicionados (por ejemplo, encendamos una lamparilla como señal del alimento, hagamos funcionar una campanilla como señal de estimulación dolorosa, etcétera). A estos estímulos, el animal responderá con una serie de reflejos correspondientes (por ejemplo, segregará saliva, alejará la pata, etcétera). El estereotipo dinámico es justamente el conjunto de estos reflejos, que se siguen con orden e intensidad variable; el mismo está caracterizado por la repetición uniforme de algunos estímulos y las reacciones relativas. Ahora, en el ámbito de un estereotipo constituido ya en forma estable, sustituyamos un estímulo por un estímulo diferente (por ejemplo, en lugar de encender la lamparilla como señal de alimento, hagamos sonar el metrónomo), aun manteniendo intactos los otros estímulos y su sucesión. Notaremos que tal variación en la estimulación no provoca inmediatamente una variación en la respuesta del animal, que sigue siendo igual a la respuesta anteriormente establecida por cierto número de veces. Si por ejemplo el encendido de la lamparilla como señal del alimento constituye el tercer estímulo de un estereotipo dinámico y a un cierto punto, aun manteniendo todo el complejo del estereotipo en el sucederse de los diversos estímulos, sustituimos sólo al tercer estímulo, por ejemplo haciendo sonar el metrónomo en lugar de encender la lamparilla, notaremos que al sonido del metrónomo el perro reaccionará segregando saliva, tal como ocurría regularmente luego del encendido de la lamparilla. Es decir, el perro ya está acostumbrado a reaccionar al tercer estímulo con la secreción salival, y así continúa, aunque el tercer estímulo haya sido sustituido por otro que puede ser, por ejemplo, la señal de una estimulación dolorosa antes que del alimento.
El estereotipo dinámico formado en la corteza cerebral a continuación de la estimulación anterior, repetida, uniforme, continúa existiendo por un cierto tiempo aun después de la variación de un estímulo. Se demuestra, de tal manera, que las modificaciones ambientales preceden a las modificaciones del sistema nervioso. El concepto fisiológico de estereotipo dinámico puede ser aplicado también al hombre. Basta con pensar en el conjunto de estímulos externos a los que se halla expuesto el hombre perteneciente a la moderna sociedad industrial, estímulos que se repiten todos los días con regular y exasperante monotonía. A éstos, también el hombre reacciona con una serie de respuestas reflejas, que terminan automatizándose. El trabajo en la cadena de montaje, por ejemplo, es un condicionamiento caracterizado por una sucesión de estereotipos dinámicos. La condición humana se modifica sólo modificando las condiciones ambientales: esta indiscutida ley social halla confirmación en las leyes fisiológicas recién descritas. Partiendo justamente de las leyes fisiológicas sobre el estereotipo dinámico, muchos han delineado un paralelismo, tal vez osado si se tienen en cuenta los diferentes planos de investigación, con la que es una de las tesis fundamentales del pensamiento filosófico-histórico más avanzado: es decir, que la conciencia social está retrasada con respecto a la estructura social de un cierto período. También los estereotipos dinámicos pueden ser propios de una especie, transmitiéndose en forma hereditaria bajo la forma de reflejos incondicionados, es decir, de instintos, como expresión de la experiencia histórica de la especie misma; o bien —y éstos son la gran mayoría— pueden ser débiles, limitados al ámbito de una vida individual o directamente de un solo período de vida. Los estereotipos de este segundo tipo se modifican continuamente según las modificaciones del ambiente externo. Ello significa que las modificaciones del ambiente externo se traducen en modificaciones de la estructura nerviosa del ser viviente, modificaciones que aseguran un mejor equilibrio y en último análisis un mejor conocimiento del ambiente por parte del individuo.

El segundo sistema de señalación
En lo que respecta al hombre, la interacción entre individuo y ambiente se ve enriquecida y profundizada por la existencia del lenguaje, que ha llevado a una enorme ampliación del conocimiento del mundo hasta alcanzar el nivel del conocimiento científico, el único que permite conocer al mundo en su esencia y transformarlo. El lenguaje es el fenómeno que diferencia en forma neta y evidente al hombre de los animales. En efecto, mientras los animales toman contacto con la realidad sólo mediante las señales del mundo externo, que actúan directamente sobre sus órganos de sentido, el hombre ha elaborado sobre la

En las páginas precedentes:

Retrato del académico I. P. Pavlov *de M. N. Nesterov* (Novosti).

1. *El lema de Pavlov "Observar y observar" sobre el edificio del laboratorio de genética experimental de la actividad nerviosa superior en Koltusci* (Novosti).

2. *Koltusci: uno de los edificios de los laboratorios* (Novosti).

3. *Koltusci: el lugar preferido por Pavlov en las horas de descanso* (Novosti).

4. *La "Decisión del Consejo de los Comisarios del Pueblo" del 24 de enero que lleva la firma de Lenin, con la cual el gobierno ruso aseguró a Pavlov las condiciones más favorables para el pleno desarrollo de su trabajo científico.*

5. *Pavlov en Koltusci* (Novosti).


5

base de este primer sistema de señalación un segundo, representado por las palabras, las "señales verbales" o "señales de señales", según la terminología pavloviana.
En el último período de su vida, luego de haber tratado de descubrir cuánto existía de común en el sistema nervioso humano y en el animal con la elaboración del concepto de "segundo sistema de señalación", Pavlov logró definir las diferencias más profundas. "Si nuestras representaciones y nuestras sensaciones que se refieren al mundo externo —dice Pavlov— son para nosotros las primeras señales de la realidad, las señales concretas, las palabras constituyen las segundas señales, las señales de las señales. Las mismas son la abstracción de la realidad y permiten la generalización, lo que constituye el pensamiento superior, específicamente humano, que crea primero el empirismo y finalmente la ciencia, arma la orientación superior del hombre en el ambiente externo." Así, mientras los animales adquieren su experiencia en forma individual, en sus relaciones directas con el mundo externo, el hombre, mediante el lenguaje, participa —independientemente de su experiencia directa— del patrimonio histórico de la experiencia de toda la humanidad.
De lo que hemos expuesto comienza a delinearse con suficiente claridad la gran importancia general de las investigaciones de Pavlov, su valor de ruptura, digamos revolucionaria, en cuanto al tipo de investigación sobre la actividad psíquica que por entonces prevalecía.
Tal actividad podía ahora ser estudiada en modo objetivo, en los laboratorios de fisiología, contando las gotas de saliva segregada, o registrando las diversas reacciones de los animales de experimento, para remitirse de éstas a la vicisitud alterna de los fenómenos de excitación e inhibición en la corteza cerebral.
Se descartaba decididamente toda interpretación antropomórfica, subjetiva, toda sugerencia a explicar en clave psicológica el comportamiento de los animales. Grande fue, lógicamente, el entusiasmo, y también grande la hostilidad, aun en muchos ambientes científicos: una serie de prejuicios y de barreras parecían salvados si la actividad psíquica podía finalmente ser estudiada y analizada por el científico objetivamente, experimentalmente, como cualquier otra función del organismo.
Más tarde fue evidente que no todo era posible explicarlo con el condicionamiento y que a la psicología le correspondía, y le corresponde todavía, un gran margen de autonomía en el estudio de la actividad psíquica; sin embargo, esto no disminuye la importancia de las concepciones pavlovianas.

Pavlov y el gobierno soviético

El valor general de renovación —hemos dicho revolucionario— de las investigaciones de Pavlov y el fundamento materialista de sus concepciones fueron claramente individualizados por los ambientes progresistas de aquel período, aun fuera del mundo oficial de la fisiología y de la biología, y en modo particular por el grupo dirigente revolucionario, que justamente había asumido el poder en la patria de Pavlov en 1917, decidido a llevar adelante lo que Pavlov mismo, muchos años después, llamará "un grandioso experimento de renovación social".
Reconocida la importancia de tales investigaciones, el nuevo gobierno decidió apoyarlas. Así, el 24 de enero de 1921, Lenin firmó una "Declaración del Consejo de los Comisarios del Pueblo", de la que consideramos interesante informar el texto completo:
"Vistos los méritos científicos absolutamente excepcionales del académico I. P. Pavlov, que son de inmensa importancia para los trabajadores del mundo entero, el Consejo de los Comisarios del Pueblo establece: 1) formar sobre la propuesta del soviet de Petersburgo [la actual Leningrado, *N. de R.*] una comisión especial provista de amplios poderes, compuesta por el compañero Máximo Gorki, el compañero Kristi, director de las escuelas superiores de Petersburgo, y por el compañero Kaplun, miembro del Presidium de la dirección administrativa del soviet de Petersburgo. Esta comisión estará encargada de crear en el más breve tiempo posible las condiciones más favorables para asegurar el trabajo científico del académico Pavlov y de sus colaboradores;
2) encargar a las Ediciones del Estado la publicación, en edición de lujo, en la mejor tipografía de la República, de las obras científicas del académico Pavlov, presentando una colección de sus trabajos de los últimos veinte años; asegurar al académico Pavlov los derechos de autor sobre esta obra tanto en Rusia como en el extranjero;
3) recomendar a la Comisión de los aprovisionamientos a los laboratorios que pongan a disposición del académico Pavlov y de su mujer raciones alimentarias especiales, que representen por su contenido en calorías dos raciones para académicos;
4) encargar al soviet de Petersburgo que asegure al profesor Pavlov y a su mujer el usufructo vitalicio del departamento que ellos ocupan, y de amueblarlo, como también el laboratorio del académico Pavlov, con el máximo de confort.

Fdo.: *el Presidente del Consejo de los Comisarios del pueblo. V. U. Lenin.*"

En este decreto existe una frase que sorprende en especial: "Los méritos científicos del académico Pavlov —dice— son de inmensa importancia para los trabajadores del mundo entero."
Pavlov, que hasta ese momento se había encontrado siempre frente a un gobierno hostil que sólo escasamente reconocía sus méritos y le negaba la posibilidad de profundizar sus estudios, se halla de pronto frente a un gobierno que no sólo favorece su actividad sino que generaliza la significación de sus experimentos. Las experiencias iniciadas casi clandestinamente en el viejo secadero de la clínica de Botkin, mal transformado en laboratorio, se tornan importantes por las palabras de un hombre como Lenin, para millones de hombres, que no las conocen y para la gran mayoría que jamás las conocerá. Lenin, aun en un período en el que debía luchar contra el hambre y la invasión que amenazaban la existencia del régimen, halló el tiempo para reconocer en el reflejo condicionado un valor cultural de importancia mundial, que tenía una función relevante en la lucha por el progreso y por la renovación del mundo y que en este sentido era patrimonio de toda la humanidad.
Conviene destacar que este reconocimiento de la importancia revolucionaria de la obra de Pavlov —y de ahí la preocupación por asegurarle al científico y a su mujer las mejores condiciones de vida— no tenía ninguna relación con la ideología política del científico, quien no había tomado posición por el poder soviético en aquellos años, si bien tampoco en contra del mismo. En política, Pavlov no había ido más allá de un genérico democratismo, diríamos natural en una personalidad como la suya, y que se relacionaba por otra parte con la posición adversa al zarismo de la mayoría de los científicos y de los intelectuales rusos del siglo XIX. Sin haber participado nunca en la lucha política contra el zarismo, Pavlov se había limitado a manifestar su hostilidad luchando contra los reaccionarios que dirigían los institutos científicos y las escuelas superiores rusas, denunciando el despotismo de éstos y combatiendo las arbitrariedades en defensa de los estudiantes. Por otra parte, hemos visto que por solidaridad con el profesor Cyon, en los comienzos de su carrera y cuando se hallaba en serias dificultades económicas, no había hesitado en dejar un puesto de ayudante en la Academia de Medicina. Así, cuando en 1905 el ministro de Guerra ordenó el alejamiento de 1.500 estudiantes de la Academia Militar de Medicina, acusados de haber participado en manifestaciones antigubernativas, Pavlov fue uno de los cinco profesores que protestaron vigorosamente contra esta orden.
Pero la posición política de Pavlov aparece claramente en un mensaje que él escribiera en abril de 1917, luego de la revolución democrático-burguesa de febrero, en ocasión de un congreso de fisiología: "Salimos de una oscura época de opresión... No podemos no tener esperanzas, debemos esperar bajo el nuevo régimen un considerable incremento de fondos de todo tipo para el desarrollo de la actividad científica."
El científico, entonces, absorbido por sus experimentos, se limitaba a augurar, en po-

lítica, el advenimiento de un gobierno que garantizara el libre desarrollo de la actividad científica y que la favoreciera asegurándole las bases materiales indispensables.

El experimentador científico y los "experimentadores sociales"

Más tarde, y por largos años, Pavlov no se refiere en ninguna forma a la política; totalmente absorbido por sus estudios más empeñosos, se desinteresaba de la misma. Mientras tanto, era el poder político el que se interesaba en él, asignándole fondos cada vez más amplios y asegurándole las condiciones más favorables para el pleno desarrollo de su trabajo científico. Así pudo ser terminada la construcción de la "torre del silencio"; en 1924, el septuagésimo quinto aniversario de su nacimiento fue festejado con la inauguración, en Leningrado, de un nuevo gran instituto de fisiología de la Academia de Ciencias de la URSS que actualmente lleva su nombre. En ocasión del octogésimo cumpleaños, en 1930, cerca de Leningrado, en Koltusci, se construyó un complejo científico, una cuidadela de la ciencia propiamente dicha, dotada de diversos institutos y establecimientos en el medio de una gran zona verde, al que también se diera su nombre. Koltusci fue la realización del antiguo sueño del científico de unir con un vínculo orgánico teoría y práctica. Junto a sus institutos se abrieron clínicas de enfermedades nerviosas y mentales, que se favorecían con sus descubrimientos, y todas estas nuevas instituciones fueron dotadas de moderno equipamiento técnico. Pavlov pudo contar con la ayuda de numerosísimos colaboradores, retribuidos regularmente, aparte de la asignación de una suma mensual de la que podía disponer a su voluntad para sus fines científicos, independiente del balance de los institutos mismos. Los trabajos de los institutos, los informes de los congresos y simposios y las obras de Pavlov se publicaban regularmente, comprendidas las conferencias que el científico daba todos los miércoles a sus discípulos.

Así, en la vejez, Pavlov comenzó a expresar su aprecio por un gobierno que había favorecido sus investigaciones en todos los modos posibles y que además llamaba su atención de experimentador acérrimo, ya que como gobierno él mismo estaba ocupado en una enorme tarea de experimentación social. Pero dejemos la palabra al fisiólogo, limitándonos a destacar la dignidad con la que él efectuaba estas consideraciones.

Sus primeras declaraciones oficiales en este sentido se remontan a 1935. Aquel año, presidiendo el XV Congreso Internacional de Fisiología, dijo a la asamblea: "Somos todos buenos compañeros y en muchos casos estamos vinculados entre nosotros por sentimientos de verdadera amistad. Trabajamos, sin ninguna duda, por la unión racional y definitiva de toda la humanidad.


1


2

1. *Pavlov con su discípulo L. A. Orbelli en 1935 en Leningrado* (Novosti).

2. *Los monos Rosa y Rafael, utilizados en los experimentos de Pavlov* (Novosti).

1. *Pavlov y la familia* (Novosti).

2, 3, 4. *Iván Petróvich Pavlov* (Novosti).

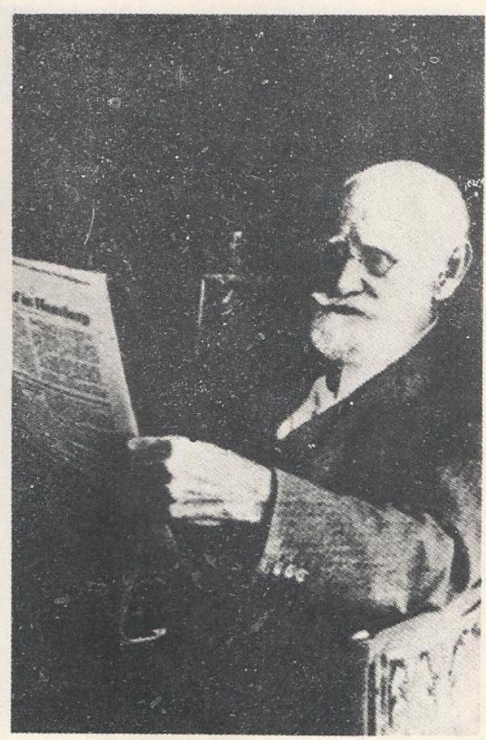
5. *La casa de Koltusci donde Pavlov vivió y trabajó* (Novosti).



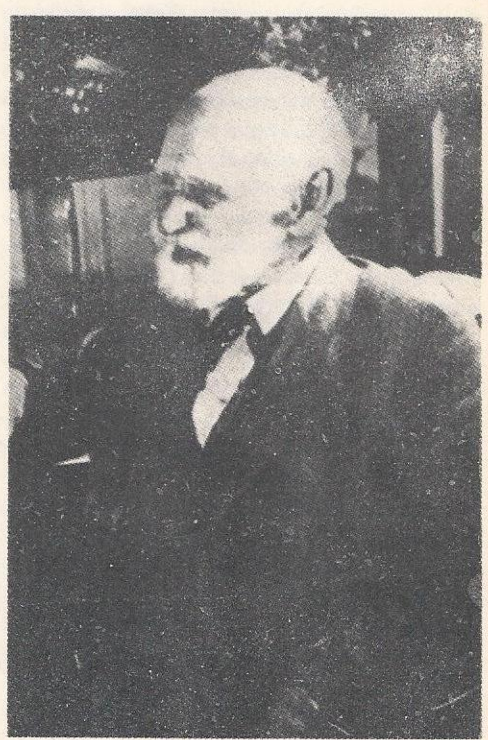
1



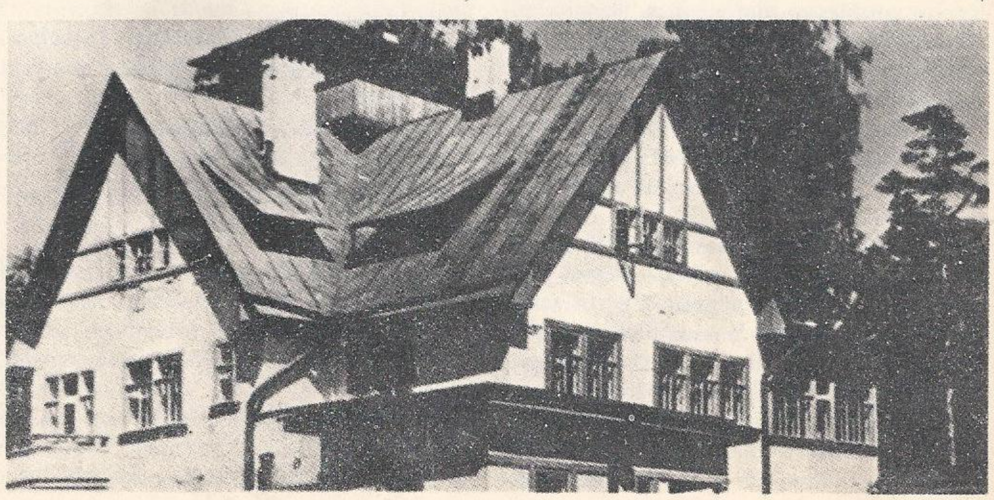
2



3



4



5

Sin embargo, bastaría con que estallase una guerra y muchos de nosotros tomaríamos posiciones hostiles en el terreno científico, como ya ha sucedido más de una vez. Cesarían nuestros encuentros. Nuestra estima recíproca se vería alterada. Yo puedo entender lo sublime de una guerra de liberación, pero sin embargo no se puede negar que la guerra es, en su esencia, un medio bestial para resolver las dificultades de la vida, un medio indigno del espíritu humano, que dispone de recursos ilimitados... Me siento feliz de que el gobierno de mi Patria, por primera vez en la historia, haya proclamado en su lucha por la paz: 'Ni siquiera una pulgada de tierra extranjera'. Naturalmente, nosotros debemos simpatizar con esta aspiración y contribuir a realizarla. Como verdaderos investigadores, debemos agregar que en las relaciones internacionales es necesario observar una rigurosa justicia..." Y más tarde, en el curso de una recepción ofrecida a los congresales, agregó, dirigiéndose a los delegados extranjeros: "Vosotros habéis visto cuán favorables son las condiciones para la ciencia en mi país... ¿Pero nosotros, directores de institutos científicos, seremos capaces de justificar los recursos que el gobierno pone a nuestra disposición? Como sabéis, yo soy un experimentador, de la cabeza a los pies. Toda mi vida ha sido una larga continuidad de experimentos. También nuestro gobierno es un experimentador, pero de categoría incomparablemente más elevada. Yo deseo apasionadamente vivir, a fin de ver la realización victoriosa de esta experiencia social e histórica." Y para concluir, Pavlov propuso un brindis en honor de los "grandes experimentadores sociales".

Del mismo año es una bella *Carta a la juventud*, de la que presentamos la conclusión:

"Nuestra patria abre grandes posibilidades a los científicos y, preciso es reconocerlo, en nuestro país la ciencia se halla ampliamente incorporada a la vida. Con extrema amplitud.

¿Qué puedo decir, entonces, de la situación de un joven científico en nuestro país? Todo resulta claro, sin necesidad de palabras. Se le ofrece mucho, pero también se exige mucho de él. Tanto para la juventud como para nosotros mismos es una cuestión de honor justificar las grandes esperanzas que nuestra patria funda en la ciencia."

Por otra parte Pavlov, hombre simple, profundamente ligado por sus mismos orígenes a la vida del pueblo, estaba vivamente conmovido por las manifestaciones de estima y de afecto que le llegaban del pueblo y no podía ignorar que las mismas se derivaban de la propaganda que el gobierno hacía a la ciencia, estudiando todos los medios para que los éxitos científicos pudieran ser considerados por el pueblo como sus propios éxitos. La gratitud por esta obra en favor de la ciencia se trasluce en el discurso que pronunciara en una visita efectuada en agosto de 1935 a su ciudad natal, Riazán:

"Deseo decir que también en otros tiempos ocurría que se festejaba a los representantes de la ciencia, pero estas fiestas estaban confinadas a un ámbito restringido de personas que pertenecían, por así decirlo, al mismo ambiente de los científicos. Cuanto se desarrolla hoy ante mí en realidad no se asemeja a esos festejos de salón: ahora es todo nuestro pueblo el que celebra a la ciencia. Lo he visto esta mañana en la recepción que se me brindara en la estación, en el *koljós* y cuando llegué aquí. Esto no ocurre por azar. Creo no equivocarme al decir que todo el mérito le corresponde al gobierno que se halla a la cabeza de nuestro país. En otros tiempos la ciencia estaba separada de la vida, era ajena al pueblo; hoy la ciencia es respetada y apreciada por todo el pueblo..."

También en 1935, al trazar las perspectivas del trabajo para el año, escribía: "Descanso en este momento en mi amado Koltusci y deseo, deseo intensamente vivir mucho aún... ¡Hasta los cien años, y aun más!

"Deseo vivir largamente porque mis laboratorios gozan de una prosperidad sin precedentes. El poder soviético ha acordado millones para mis trabajos científicos, para la construcción de los laboratorios. Deseo creer que el apoyo dado a los laboratorios de fisiología —sigo siendo por sobre todo un fisiólogo— alcanzará su objetivo y que mi ciencia conocerá un desarrollo sin igual en mi tierra natal... Haga lo que haga, siempre pienso que sirvo a mi patria en la medida en que mis fuerzas me lo permiten. Una reconstrucción social grandiosa tiene lugar actualmente en mi país. El tremendo abismo que existía entre ricos y pobres ha desaparecido. Deseo vivir para ver los resultados definitivos de esta transformación social..."

Los "Miércoles"

En los últimos años de su vida, utilizando las modernas instalaciones de los laboratorios de Koltusci —el villorrio científico cercano a Leningrado, que luego será denominado la "capital de los reflejos condicionados"— Pavlov trabajó intensamente, en estrecha colaboración con un grupo muy seleccionado de discípulos, que se convertirán luego a su vez en jefes de modernas escuelas fisiológicas en todas las ciudades de la Unión Soviética.

Justamente en estos años él tomó la costumbre de reunir todos los miércoles a sus discípulos para discutir el trabajo experimental efectuado en la semana y para debatir los temas más importantes aparecidos en la prensa especializada soviética y extranjera. Las intervenciones de Pavlov en tales ocasiones, y los debates, fueron taquigrafiados por uno de los discípulos y luego publicados en seis gruesos volúmenes, tres de ellos dedicados a las discusiones fisiológicas, o también en general de fisiología y de psicología (los "Miércoles") y tres dedicados a la clínica (los "Miércoles clínicos"). La primera serie, en particular, presenta un interés verdaderamente excepcional: de tales debates emerge, en efecto, la vigorosa personalidad del maestro, la intransigencia apasionada en la defensa de sus propios principios, la frescura de expresión, la curiosidad siempre viva, diríamos juvenil (¡en aquella época tenía más de ochenta años!).

La polémica con los psicólogos y fisiólogos anglosajones, que ponían en duda la validez general de sus investigaciones, ocupa muchos de estos "Miércoles" y es cáustica, vivaz, implacable, aun cuando algunas veces se expresa en términos notablemente ingenuos.

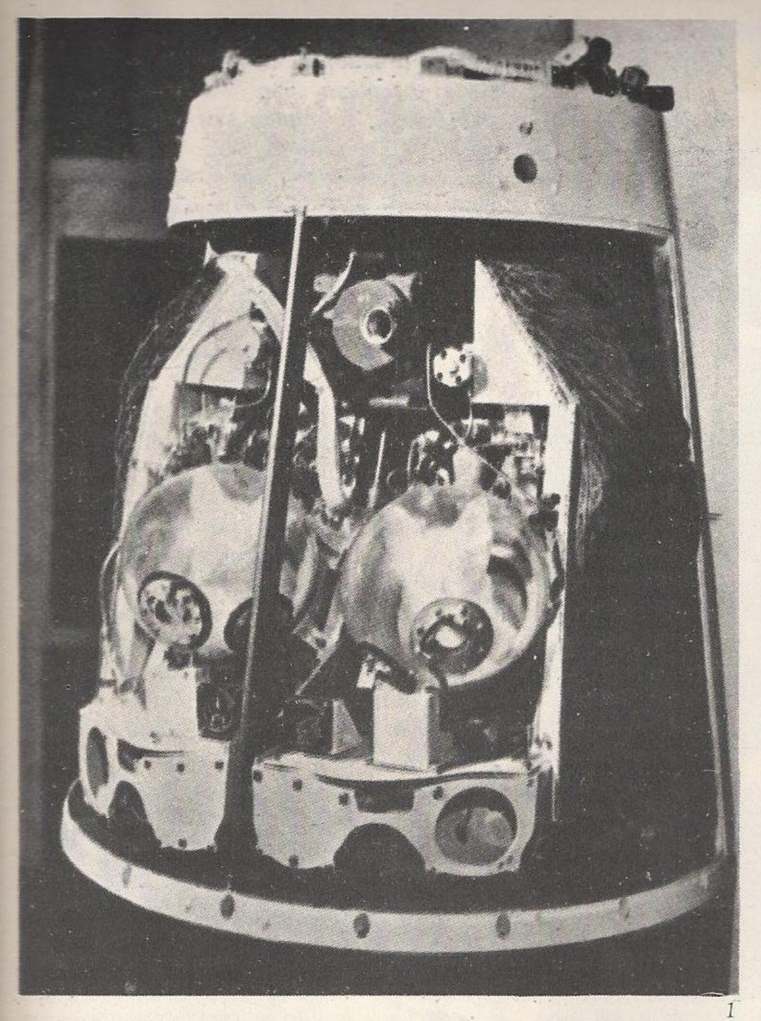
Pavlov comprende que lucha contra prejuicios enraizados por siglos y que continúan influyendo el pensamiento de ilustres científicos, y casi se asombra: "Koehler —dice por ejemplo, refiriéndose a un psicólogo alemán, en la conferencia del 12 de setiembre de 1934— es un animista acérrimo, que no puede resignarse a que se tome el alma entre las manos, se la lleve al laboratorio y se clarifiquen las leyes de su funcionamiento en los perros. Para él es cosa inadmisible...".

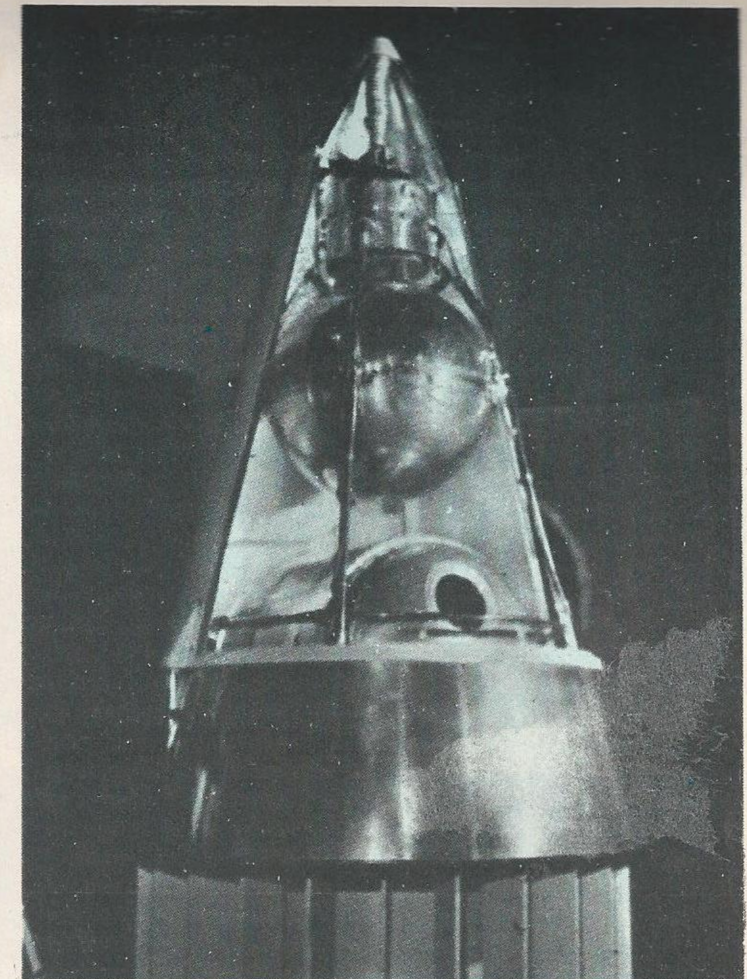
Anteriormente hemos tratado de aclarar, si bien brevemente, algunos aspectos de la concepción fisiológica pavloviana; veamos ahora si es posible darle vida mediante las mismas palabras de Pavlov, pronunciadas en los famosos "Miércoles". El condicionamiento de los monos fue un tema muy debatido en tales ocasiones, ya que era nuevo en cuanto a la temática experimental tradicional de la escuela pavloviana, que concernía especialmente a los perros. Pero el planteamiento experimental debía ser el mismo:

"Hablaré ahora de nuestros monos de Koltusci —dijo Pavlov, al comenzar su conferencia el 14 de marzo de 1934—. Al abordar este tema no debemos desviarnos de la interpretación fisiológica y no debemos utilizar términos psicológicos; antes bien, debemos tener continuamente presente nuestros objetivos los reflejos condicionados. Esta es la primera observación.

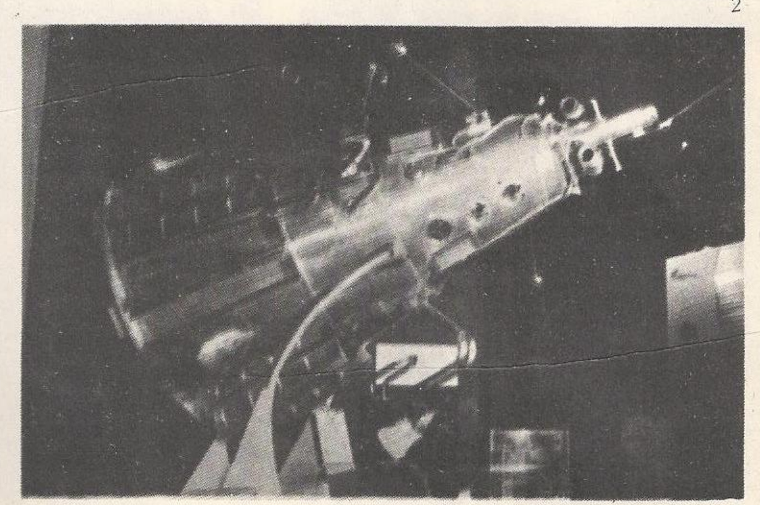
"Es necesario tratar continuamente de traducir los hechos a nuestro lenguaje para no incurrir en el riesgo de lanzarse a adivinar y de alejarnos de la interpretación fisiológica de los problemas, frente a la semejanza del comportamiento del hombre y del mono."

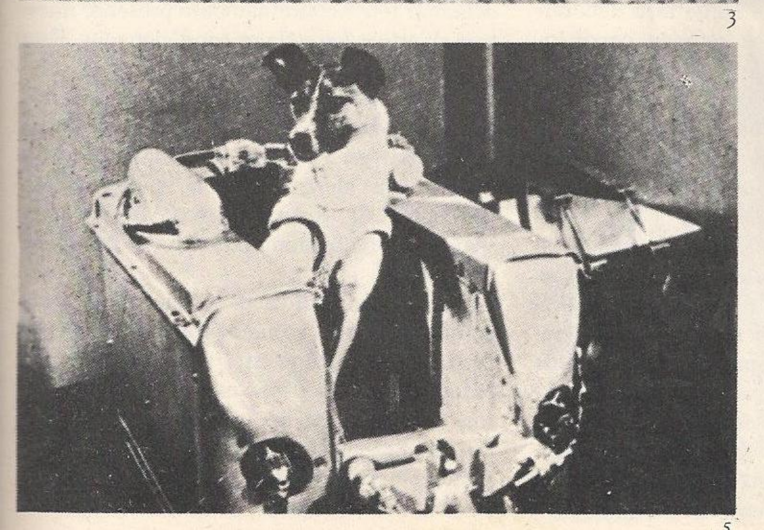
El punto de partida para un primer contacto, para un primer conocimiento del mundo externo consiste, según Pavlov, en todos los niveles de la escala zoológica, en una "reacción caótica", término que él contrapone al utilizado por la escuela anglosajona de "método del ensayo y el error".


1


2


3


4


5

1. *Detalle de un cohete geofísico del tipo A-2: la cabina para los animales (Muestra de las realizaciones de la economía soviética)* (Novosti).
2. *El segundo Sputnik, lanzado el 3 de noviembre de 1957 con la perra Laika a su bordo (Muestra de las realizaciones de la economía soviética)* (Novosti).
3. *La cápsula que contiene a los perros astronautas* (Novosti).
4. *El tercer Sputnik, lanzado el 15 de mayo de 1958 con dispositivos científicos automáticos a bordo* (Novosti).
5. *Otra vez la perra Laika en la cabina del segundo Sputnik* (Novosti).

"Por ejemplo —dice el 16 de mayo de 1934— supongamos que los infusorios se trasladen en todas las direcciones en su ambiente, dirigiéndose hacia objetivos determinados: nutrición, condiciones favorables a la vida, temperatura mejor, más apropiada composición del medio, oxígeno, etcétera; imaginemos que de pronto uno de estos infusorios entre en una corriente nociva, demasiado cálida o demasiado fría para él. Comienza entonces a zigzaguear hacia adelante, hacia atrás, en todas las direcciones hasta que vuelve a encontrar el ambiente que le conviene. He aquí lo que ellos [los científicos anglosajones, *N. de R.*] llaman método del ensayo y el error. Según mi opinión, creo que sería mejor llamar a todo esto 'reacción caótica', tanto más cuanto que todo niño comienza justamente con una 'reacción caótica' tal.

Pero los diferentes niveles de la escala zoológica se diferencian profundamente entre sí: en los más bajos prevalecen los estímulos, los instintos, la actividad refleja innata, incondicionada; a medida que se pasa a los animales superiores, el condicionamiento asume creciente importancia y mediante el mismo se realiza un equilibrio cada vez más perfecto con el ambiente externo.

Las experiencias con los monos

También los monos de los laboratorios de Koltusci, que son los protagonistas de muchos "Miércoles", los chimpancés Rafael y Rosa, parten de una reacción caótica cuando deben resolver algunos importantes problemas experimentales. Si, por ejemplo, el alimento que ellos desean alcanzar se halla en una caja cuyo orificio está cerrado de modo tal que sólo puede ser abierto por un solo bastón entre muchos bastones que los monos tienen a su disposición, ellos prueban primero desordenadamente un bastón tras otro, justamente como en una reacción caótica; luego, con lentitud, después de la formación de una serie de asociaciones (bastón adecuado = abertura de la caja = alimento) individualizan el bastón que realmente abre la caja y terminan por utilizar únicamente ese.

Pero los animales no trabajan solamente cuando están impulsados por el instinto de la nutrición. También tiene gran importancia el llamado "reflejo de investigación", una especie de curiosidad innata que impulsa al animal a conocer el mundo externo. Aquí existen diferencias entre los diversos animales, según el tipo de sistema nervioso; existen diferencias, por ejemplo, entre Rafael y Rosa, ya que mientras "Rafael resuelve con precisión varios problemas para llegar a adueñarse del alimento que prefiere, en Rosa se observa un preciso deseo de aprender, desinteresado, purísimo".

A este respecto, también Pavlov efectúa alegremente excursiones al mundo subjetivo de los dos animales. Sabemos así que "Rafael es un personaje codicioso, trabaja únicamente si se lo recompensa en forma conveniente", y "Rosa, en cambio, prefiere los ejercicios de la inteligencia a la satisfacción del estómago". En otro experimento citado en los "Miércoles", para alcanzar la fruta los monos deben colocar una sobre otra una serie de cajas, conformadas en modo tal que es necesario ponerlas de abajo hacia arriba comenzando por la más grande y terminando por la más pequeña. Los animales resuelven también este problema mediante una serie de asociaciones, algunas de las cuales no alcanzan el objetivo, por lo que se "inhiben", como ocurre con un elemental reflejo condicionado cuando ya no se lo "refuerza" con la suministración del alimento, mientras otras permiten obtener el éxito —es decir, la fruta— y son, por lo tanto, "reforzadas". En la interpretación de este comportamiento profundo se halla el disentimiento entre Pavlov y algunos psicólogos, como Koehler, cuyo nombre ya aparece en una cita precedente. Pavlov niega que exista una especie de inteligencia peculiar de los monos, que faltaría en cambio en el perro y cuya esencia no le resulta clara. Con una interpretación absolutamente objetiva, dice el 12 de setiembre de 1934: "Yo afirmo que toda la inteligencia del mono está aquí, en esta actividad del animal que prueba un medio después del otro, en este pensamiento en acción que podéis ver con vuestros propios ojos. Es un sucederse de asociaciones, algunas de ellas ya adquiridas en el pasado y otras que se forman bajo vuestros ojos, se combinan, se añaden las unas a las otras y conducen al éxito o, por el contrario, al fracaso, inhibiéndose por lo tanto poco a poco. Además, se manifiestan a vuestros ojos las asociaciones formadas en otros tiempos en los monos, en el curso de la vida salvaje en el medio natural". Y un poco después, ese mismo día, afirma: "La inteligencia implica solamente asociaciones, nada más que asociaciones correctas o erróneas, combinaciones de asociaciones correctas y de asociaciones falsas. Sin embargo, Koehler es de distinta opinión: sostiene que no se trata de asociaciones, sino de inteligencia. Pero la inteligencia, en realidad, está constituída por asociaciones. ¿En qué se diferencia todo esto del desarrollo de nuestro niño, de nuestros mismos descubrimientos? Al mono se le da la tarea de tomar una fruta sin bastón y lo hace delante de vuestros ojos con el método del ensayo y el error, es decir, mediante asociaciones. ¿En qué se diferencia esto de nuestros descubrimientos científicos? Se trata exactamente de la misma cosa. Evidentemente es una inteligencia elemental, que difiere de la nuestra sólo por la pobreza de las asociaciones . . .".

Ocurre alguna vez que el mono no logra resolver el problema, es decir, que no es capaz de hallar el bastón adecuado para abrir la caja, o apilar las cajas una sobre otra en forma correcta. Entonces se sienta, descansa y luego recomienza la tarea hasta que alcanza su objetivo. Koehler y otros afirman que el mono, durante el descanso, reflexiona sobre el problema y halla la solución adecuada. Pavlov polemiza vivamente en contra de una tal interpretación antropomórfica el 16 de mayo de 1934: "La tendencia a establecer una diferencia psicológica entre el perro y el mono según el proceso de asociación no es más que el secreto deseo de los psicólogos de renunciar a una clara solución de este problema para transformarlo en algo extraño, singular. En esta tendencia nociva, casi diría detestable, a alejarse de la verdad, los psicólogos del tipo de Yorkes y de Koehler argumentan, con la ayuda de ideas igualmente carentes de sentido como aquellas según las cuales 'el mono' se habría 'retirado para pensar cómodamente' como hacen los hombres, y finalmente habría 'hallado la solución'. Es evidentemente un absurdo, una puerilidad, algo indigno de un hombre de ciencia. Sabemos muy bien que ocurre a veces que un perro no logra resolver un problema cualquiera que se le presenta, pero que basta concederle un día o dos de reposo para que encuentre la solución. Según vuestra opinión, ¿el perro ha pensado durante este tiempo? No, ocurrió simplemente que la fatiga había hecho entrar en escena a la inhibición, que había embrollado todo, que había dificultado todas las cosas y que había anonadado a los reflejos. Es la cosa más banal.

"Hace un tiempo alguien, Speranski creo, me contó que los músicos que estudian una melodía, al principio se sienten angustiados porque las cosas no van adelante. Cuanto más se obstinan peor van las cosas, hasta que, desesperados, abandonan sus tentativas. Cuando retoman el trabajo, los obstáculos se vencen fácilmente porque, simplemente, se habían fatigado durante el estudio y la fatiga bloquea al éxito ya cercano. Luego de un poco de reposo, el éxito llega solo".

El "reflejo de cautela biológica"

Los animales recién nacidos presentan, junto al "reflejo de investigación" y en contraposición al mismo, aquello que Pavlov llama "reflejo primario de cautela biológica". Dejemos que el mismo científico explique su naturaleza (conferencia del miércoles 14 de noviembre de 1934): "El 'reflejo de cautela biológica'. . . se observa cuando el animal acaba de salir del vientre de la madre y, por lo tanto, de un ambiente sumamente limitado, donde los estímulos son extraordinariamente pocos. Hallándose en una zona más amplia en medio de una masa de cambios continuos y de excitaciones, es comprensible que el cachorro deba contener su movilidad toda vez que se encuentra con cualquier nuevo estímulo, ya que desconoce sus efectos. Los movimientos se forman primero en el animal muy

voluntariamente, pero es necesario que el mismo los detenga ante cada nuevo estímulo, porque no se sabe qué es lo que producirá el estímulo. De este modo ocurre cada orientación. El primer reflejo es un reflejo de detención del movimiento, que nosotros llamamos 'reflejo pasivo de defensa'. Cuanto mayor es el número de estímulos a que se habitúa el animal, tanto más se debilita este reflejo, y es sustituido por el reflejo contrario de investigación, cuando el animal se acerca al nuevo estímulo para examinarlo mejor, evaluarlo, etcétera.

"Tenemos muchos ejemplos por el estilo, en particular en los perros 'enjaulados' (perros nacidos en jaula y mantenidos en ella por bastante tiempo, *N. de R.*). Cualquiera sea el tipo al que pertenecen, se distinguen por un reflejo pasivo de defensa, que permanece en ellos durante toda la vida: no pueden liberarse del mismo y sustituirlo con el nuevo reflejo de investigación".

Hemos mencionado este reflejo porque la discusión acerca del mismo ofreció a Pavlov la oportunidad de una digresión sobre su misma vida, doblemente interesante ya que por una parte constituye una tentativa de aplicación a la pedagogía de sus experiencias —en verdad, no rigurosamente científica, ya que fue presentada como ejemplo en un discurso a los discípulos— y por la otra ilumina la profunda simplicidad y modestia de su carácter.

Refiriéndose al caso de los perros "enjaulados", siempre el 14 de noviembre de 1934, Pavlov dijo:

"Es necesario pensar que una situación similar, igualmente grave se crea también para muchas personas cuyos padres los cuidan excesivamente, que no les dan la mínima libertad, que los protegen continuamente y los frenan siempre. Por una parte, un niño en esas condiciones puede ser una persona fuerte, pero por la otra parte el reflejo natural de cautela permanece largamente y obstaculiza su orientación en el ambiente circundante. Es necesario decir que en alguna medida lo he experimentado yo mismo. Tuve una madre muy tierna, que merece de mí un grande y profundo amor, pero que en este sentido pensaba en forma equivocada. Ella me amaba mucho —era el primogénito— y me protegía continuamente, de todo. Algo de esta educación ha quedado en mí por casi toda la vida, llegando a desaparecer sólo en estos últimos años.

"Aquí se trata no sólo de la fuerza de los estímulos que actúan, sino de su novedad en especial. Esto se ve también en nuestros experimentos de laboratorio: la principal reacción del reflejo positivo de defensa se obtiene no a la fuerza, sino ante la novedad del estímulo. La excitación que desencadena el reflejo puede ser débil, pero debe ser nueva.

"He experimentado un caso de ese tipo en mí mismo. Durante largo tiempo me ha sido difícil, por ejemplo, comportarme en modo natural, es decir, sin inhibiciones que partieran de este reflejo, en un aula de estudiantes. Luego me habitué bastante rápidamente. A continuación, durante un largo período, no podía habituarme a las sociedades científicas, donde debía dar conferencias y en las que llegaba a ser presidente. Me sentía incómodo; me sentía en forma totalmente distinta a como me siento cuando estoy solo, o en un círculo reducido de personas bien conocidas. Finalmente, también he superado esto, pero para hacerlo empleé casi toda la vida. Recuerdo que una vez me hallaba en América y me pidieron que diera una conferencia en el Instituto de Biología Oceánica de Woodhall, donde se hallaban reunidos todos los mayores biólogos americanos. En este ambiente, si bien formado por personas sumamente responsables y de gran valor científico, desarrollé mi conferencia con perfecta tranquilidad. Después de todo, eran científicos a los que me había habituado, aun cuando para hacerlo había empleado toda la vida. Entre ellos, mi pensamiento fluía libremente.

"Luego debí ir a la pequeña ciudad de provincia de Battlekirch, donde el jefe médico —que había estado un tiempo en Petersburgo y mantenía algunos contactos con el mundo científico— me convenció de que diera una conferencia de divulgación para un público constituido por no especialistas. ¡Imagináos que me sentía confundido en este ambiente y que hablé peor que nunca! He aquí lo que significa la novedad, esta cosa extraordinaria. Por una parte, todos los científicos de América, por el otro, gente profana, a la que se puede enseñar los rudimentos, y yo me sentía atado, paralizado. Este es un hecho muy interesante..."

Una vejez feliz

Cuando Pavlov pronunciaba estas palabras se hallaba aún en la plenitud de su actividad laboral, amado y respetado, provisto de cuanto podía servir para facilitar y alegrar su labor y de todas las comodidades necesarias para su vida, por otra parte siempre muy simple.

Podemos decir, entonces, que Pavlov tuvo una vejez feliz.

Sus colaboradores lo recuerdan octogenario como "una surgente inextinguible de energía". Su vivacidad se manifestaba no sólo en el curso de su trabajo científico, durante las operaciones, las experiencias, los debates, sino también en la vida cotidiana, mientras practicaba deportes o jardinería. "Su contracción al trabajo, su vigor, su memoria fenomenal, su espíritu vivo, claro y penetrante, ampliamente abierto a todos los problemas —escribe uno de sus discípulos y biógrafos, el profesor Arastian— eran los de un jovencito.. Su modo de hablar era preciso, simple y fantasioso al mismo tiempo; su voz agradable, sonora. Al hablar gesticulaba mucho. Interlocutor atrayente y espirituoso, discutía con ardor; su risa era sincera y contagiosa". Gran trabajador, sabía organizar su descanso. Cuando se marchaba al campo, por ejemplo, sólo leía obras literarias, dejando de lado las obras científicas.

Hombre de gran cultura, fue apasionado filatelista, coleccionista de mariposas y, hacia el fin de su vida, cuando alcanzó el bienestar económico, también de cuadros. Otro científico soviético, Orbeli, comenta que Pavlov visitaba regularmente las exposiciones de arte.

Su muerte fue repentina. Aquejado de una pulmonía a la edad de casi ochenta y siete años, murió luego de pocos días en Leningrado, el 27 de febrero de 1936.

En la *Autobiografía*, el mismo Pavlov, al exponer las conclusiones de su vida, escribía: "Debo considerar que mi vida es feliz y lograda. Obtuve el máximo que se puede esperar de la vida, la plena justificación de los principios con los que la comenzara. Soñaba con encontrar la alegría de vivir en el trabajo intelectual y en la ciencia; la encontré y la sigo encontrando todavía. Había deseado tener por compañera en la vida a una persona llena de bondad, y la hallé en mi esposa Serafina Vasílievna Karchévskaia, que soportó con paciencia todas las penurias de nuestra vida, que siempre alentó mis aspiraciones científicas y que permaneció por toda la vida devota a la familia en la misma medida en que yo lo fui para con el laboratorio. He renunciado a los intereses materiales de la vida, a los medios a veces arteros y no siempre intachables que los procuran; no sólo considero que el asunto no es de lamentar sino que, por el contrario, representa para mí una de mis consolaciones".

Los desarrollos de las concepciones pavlovianas

Algunos aspectos importantes de las concepciones pavlovianas tuvieron notables desarrollos luego de la muerte del maestro.

Aludimos especialmente a aquel fundamental grupo de investigaciones dedicadas al estudio de las relaciones recíprocas entre el sistema nervioso central y el resto del organismo. Los diversos discípulos de Pavlov, en especial K. M. Bykov, y su escuela, abordaron este tema fundamental de la biología y de la medicina, utilizando rigurosamente la metodología experimental pavloviana, pero aplicando la teoría de estudio del reflejo condicionado a un nuevo campo, prácticamente no explorado. Estas investigaciones, en realidad, ya habían sido iniciadas durante el último período de la vida de Pavlov, cuando se habían demostrado los íntimos vínculos existentes entre actividad nerviosa superior y actividad de los órganos internos.

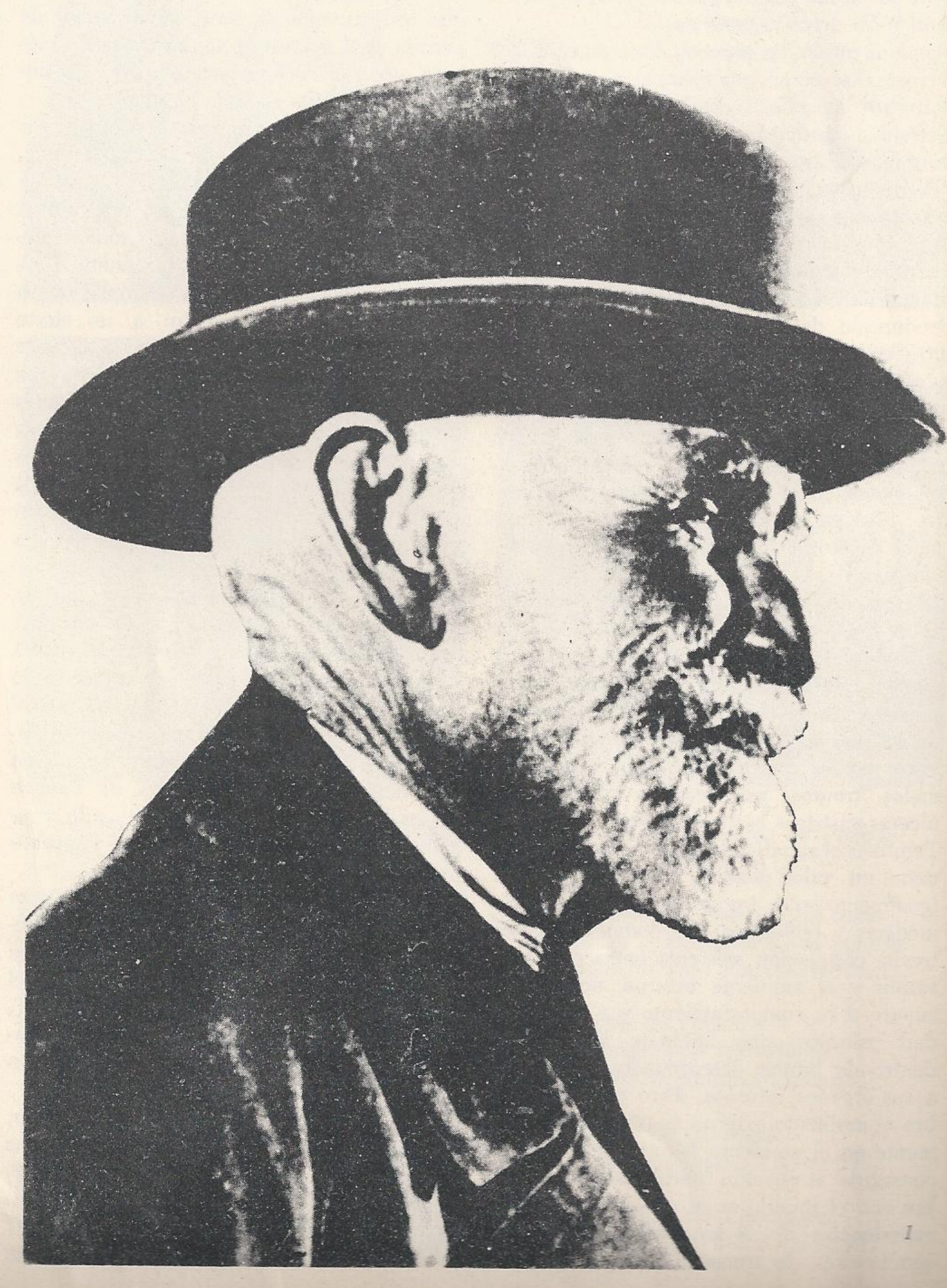
Marika Petrova, por ejemplo, discípula especialmente estimada, había primero intui-

do y luego demostrado la importancia de tales vínculos en el curso de sus investigaciones sobre la neurosis experimental de los perros. Tales formas particulares de enfermedades psíquicas, inducidas especialmente por el hombre, fueron ampliamente discutidas también por Pavlov. Las mismas pueden ser provocadas en especial exponiendo al perro a la acción de excitantes demasiado fuertes, o totalmente insólitos. En algunas experiencias, por ejemplo, el pobre perro oía bruscos chirridos, luego veía aparecer una figura enmascarada, a la que seguía una explosión de pólvora; finalmente, la plataforma sobre la que el animal estaba ubicado comenzaba a oscilar. A estos estímulos violentos e incongruentes el perro reaccionaba con profundas perturbaciones de la actividad nerviosa superior, neurosis propiamente dicha, a la que se le dio justamente el nombre de neurosis experimental. Los mismos servidores de los laboratorios notaban las alteraciones del comportamiento de los animales y decían que el perro "se había vuelto estúpido, o directamente loco". Las neurosis experimentales obtenidas con estos o con otros métodos, sin embargo, no sólo se caracterizaban por las alteraciones de la actividad nerviosa superior. Petrova notó que en los perros "neuróticos" se presentaban con singular frecuencia lesiones orgánicas, en general cutáneas: eczemas, forunculosis, lesiones ulcerosas diversas, a menudo hasta papilosis (neoformaciones de carácter benigno). La cura de la neurosis mediante el reposo y el recomienzo de la actividad "psíquica" normal reportaba generalmente la curación de la enfermedad cutánea. En este campo, sin embargo, resultó decisivo el aporte de uno de los mejores discípulos de Pavlov, K. M. Bykov, quien dirigió luego de la muerte del maestro el instituto de Leningrado y que junto con su propia escuela dedicó largos años al estudio experimental de las relaciones entre corteza cerebral y órganos internos.

La corteza cerebral y los órganos internos

En el ya lejano 1926, Bykov comenzó a ocuparse de estos problemas demostrando por primera vez la posibilidad de la elaboración de reflejos condicionados de tipo nuevo, diferentes de los clásicos, aunque provocados por una técnica rigurosamente análoga. Observó que al introducir una sonda en el intestino de un perro, y al hacer penetrar por la misma cierta cantidad de agua, luego de un determinado período se notaba un aumento de la diuresis del mismo perro; es decir, el agua introducida en el organismo era eliminada en la forma de orina. El aspecto sorprendente de la cuestión se halla en una observación posterior de Bykov: luego de cierto número de repeticiones del experimento, basta la simple introducción de la sonda sin agua, en el intestino para provocar el aumento de la

1. *Iván Petróvich Pavlov* (Novosti).



1

diuresis. Falta el estímulo real para el aumento de la orina, es decir, la suministración del agua, pero el aumento de la orina ocurre igualmente. La introducción de la sonda actuó, entonces, como estímulo condicionado, tal como el sonido del metrónomo o el encenderse de la lamparilla en los reflejos salivales. Sin embargo, en este caso se ha modificado una actividad interna del organismo, la diuresis. A esta experiencia la siguieron muchas otras, y todas demostraron que es posible crear reflejos condicionados aun en las más diversas actividades internas del organismo Como el reflejo condicionado es elaborado por la parte más noble del sistema nervioso central, la corteza cerebral, mediante estas experiencias se demostraron brillantemente y se clarificaron los profundos vínculos existentes entre la corteza cerebral y los diversos órganos internos. (El libro de Bykov que trata toda la materia en forma exhaustiva se titula justamente *La corteza cerebral y los órganos internos*).
Algunos resultados parecen directamente inverosímiles, como por ejemplo aquellos relativos a los reflejos condicionados sobre la actividad cardíaca. Si se suministran determinadas sustancias a un perro, por ejemplo morfina, nitroglicerina, estrofantina, adrenalina, su actividad cardíaca presentará modificaciones aun profundas, y podremos documentarlas con un electrocardiograma. Ahora hagamos preceder la introducción de la sustancia por cualquier otro estímulo indiferente, como por ejemplo el sonido de una sirena o de una trompa. Luego de numerosas asociaciones, asistiremos a un resultado sorprendente: el sonido de la trompa, por sí solo provoca alteraciones en el electrocardiograma del perro. Tal es la importancia y el profundo valor del condicionamiento en los seres vivientes.
Ésta puede ser la vía para la comprensión, sobre una base fisiológica, de toda una serie de enfermedades, actualmente en gran aumento, en cuyo origen tiene gran importancia el factor nervioso. Se ha llegado a demostrar, en 1952, la posibilidad de provocar en los perros expuestos a determinados "traumas psíquicos" la aparición de úlceras gástricas bastante típicas.
También el significado de estas experiencias tiene un valor general, que trasciende la igualmente gran importancia de los logros médicos y biológicos. Se demuestra la estrecha correlación existente entre el ser viviente y el ambiente externo, no sólo en cuanto a su comportamiento y a su actividad psíquica, sino también, lógicamente dentro de límites determinados, en cuanto a sus órganos internos. Pero para el hombre el ambiente externo consiste sustancialmente en el ambiente laboral, y el trabajo constituye la relación fundamental del hombre con el mundo en el cual vive. Existen experiencias de Bykov, efectuadas sobre conductores de trenes de carga, que demuestran cómo en condiciones normales de trabajo (exposición al frío en las plataformas de los trenes) la termorregulación, bajo la forma de producción aumentada de calor, logra compensar muy bien el frío externo. El mismo individuo, expuesto a la misma temperatura externa, pero ya no en el curso de su trabajo, sino durante una experiencia en el patio del laboratorio, presenta una termorregulación decididamente menor y por lo tanto sufre más el frío. Durante el trabajo la liberación de energía es mayor que en otras condiciones: es, entonces, la demostración fisiológica de la real capacidad humana para utilizar al máximo las propias capacidades físicas en el curso de la actividad laboral.

El método psicoprofiláctico para el parto sin dolor

El mismo valor general presentan otras experiencias, también éstas comenzadas muchos años antes de la muerte de Pavlov, que constituyeron la base experimental de partida para la elaboración del llamado método psicoprofiláctico para el parto sin dolor, ya difundido en todo el mundo.
Estas experiencias fueron realizadas por una alumna de Pavlov, Erofeeva, en 1912, y son ya clásicas. Efectuemos una estimulación dolorosa eléctrica en la piel de la pata del perro: el animal reaccionará alejando la pata para sustraerse al dolor. Asociemos varias veces a esa estimulación la suministración de alimento: a un cierto punto el perro no sólo no alejará la pata luego de la estimulación eléctrica, sino que finalmente secretará saliva, como después de un estímulo condicionado no doloroso. El estímulo eléctrico ha perdido su característica dolorosa y se ha convertido, en cambio, en señal de alimentación. Ni siquiera la sensación dolorosa es entonces algo absoluto: su percepción depende en gran parte de las condiciones en la que se halla la corteza cerebral, que en determinados casos puede resultar cerrada a las sensaciones dolorosas que se dirigen a la misma. Estas experiencias despertaron el interés de grandes fisiólogos, como el inglés Sherrington, cuyas teorías se hallan en franco desacuerdo con las de Pavlov. Él exclamó, luego de haber tomado conciencia: "Finalmente ahora logro comprender la psicología de los mártires".
Y efectivamente el mártir, el hombre que defiende sus propios ideales, logra soportar dolores aun muy fuertes, porque su corteza cerebral, totalmente tomada por el ideal y entonces en estado de "excitación", mantiene un tono bastante elevado e impide que la sensación dolorosa se transforme en percepción dolorosa insoportable.
En el curso del parto es posible bloquear, del mismo modo, las sensaciones dolorosas que llegan a la corteza. Luego de la muerte de Pavlov algunos fisiólogos y obstétricos (Velvovski, Platonov, Nikolaev y otros) elaboraron una teoría general del parto sin dolor. La misma, parte de considerar que el dolor de parto es sustancialmente una forma compleja de reflejo condicionado, formado a través de los siglos. Desde siempre, en los relatos de las madres y de las abuelas, en la Biblia, en la literatura, la idea del parto estuvo asociada a la idea del dolor. Las contracciones uterinas son llamadas directamente "dolores". Pero el parto es, en realidad, un fenómeno fisiológico: el mismo no debería provocar dolor. El dolor se advierte porque la mujer se halla en estado de preocupación y de ansiedad y también porque en el parto se comporta en modo irracional, efectuando movimientos incongruentes, capaces de provocar dolor. Es necesario, entonces, que la mujer aprenda tanto a disociar la idea del dolor de la del parto como a dar a luz racionalmente, y ésta es la misión de los cursos preparatorios de la psicoprofilaxis. La corteza cerebral de la parturienta debe estar viva, activa, lúcida; debe dirigir las diversas fases del parto y de tal modo permanecer impermeable a las mínimas sensaciones dolorosas que puedan llegar a la misma. En la Unión Soviética el método para el parto sin dolor ha tenido una vastísima aplicación práctica y luego alcanzó difusión en muchos otros países. Es interesante recordar que Pío XII fue una de las primeras voces autorizadas que defendieron la importancia y la legitimidad del método, aun a la luz de la doctrina cristiana, en una célebre intervención que exaltaba la profunda moralidad de esta nueva actitud de la parturienta, que en plena y lúcida conciencia adquiere la capacidad para dirigir una función de tan decisiva importancia. También esta particular aplicación de la concepción fisiológica pavloviana, en efecto, tiene su valor general, que trasciende de la notable importancia de la especialidad médica y obstétrica.
"El método psicoprofiláctico —escribió el profesor Fernand Lamaze, uno de los introductores del método en Francia— tiene considerables consecuencias filosóficas. El mismo debilita el prejuicio introduciendo un método de pensamiento racional, rechazando a la fatalidad justamente allí donde la misma parecía, por decirlo así, biológicamente constituída.
"El dolor del parto, que parecía impreso en la carne de las parturientas, se vence con la educación, es decir, con el conocimiento científico de sus mecanismos de producción.
"Así, todo un sector de nuestra conciencia está liberada de formas de pensamiento mágicas e irracionales para ser expuesta al pensamiento claro y racional. Es el mismo esfuerzo de clarificación del pensamiento que fuera hecho durante siglos por Descartes, Diderot y Claude Bernard. Como consecuencia, sin ser demasiados enfáticos, se puede decir que el método psicoprofiláctico educa a la mujer, educa al médico y educa a la sociedad entera".

Las escuelas pavlovianas en los últimos años

Como es sabido, los años de la década del 50 representaron para la Unión Soviética un período triste en muchos aspectos, en el cual triunfaron dogmatismo y conservación burocrática, sostenidos por aquel sistema de relaciones políticas al que más tarde se le diera el nombre de "culto de la personalidad". El pavlovismo fue entonces teorizado como la única concepción fisiológica válida y progresiva y fue apoyado sin reservas y en muchos casos impuesto por el Estado y el partido.

Fue un triunfo sólo aparente; ninguna construcción científica puede ser impuesta en forma autoritaria, y por otra parte la ciencia no se detiene jamás en una etapa, por importante que la misma sea.

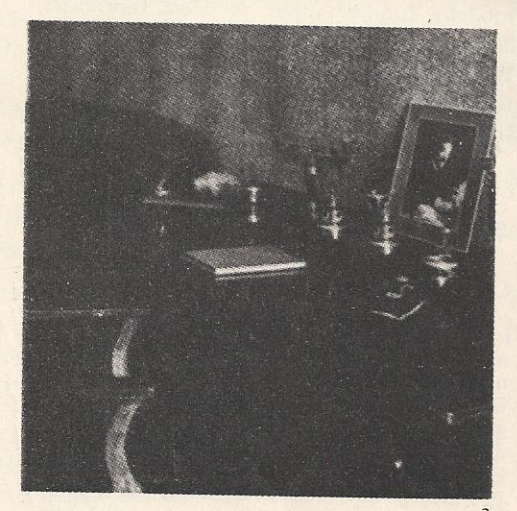
El pavlovismo, que había nacido y se había impuesto como doctrina nueva y revolucionaria, sólidamente basada en el experimento, corrió el riesgo de transformarse en sistema. Pero "la ciencia, al transformarse en sistema —había escrito muchos años antes Claude Bernard, padre de la medicina científica— se convierte en una especie de quiste científico y permanece estacionaria y aislada al igual que los quistes orgánicos, que cesan de participar en la vida del organismo". Así sucedió en aquellos años con la concepción pavloviana, que algunos discípulos transformaron en estéril repensamiento de las ideas del maestro, considerado depositario de una verdad absurdamente inmóvil. De esta manera, una concepción científica, un sistema político, ambos profundamente revolucionarios, que habían hallado hacia la década del 20 un empeño común paralelo de transformación de la sociedad y de la ciencia, presentaban treinta años después una común e inquietante involución. Sin embargo, la involución de la concepción pavloviana fue una consecuencia de la situación político-cultural general; tanto es así que aun muchos discípulos de Pavlov fueron discriminados porque se los consideraba poco ortodoxos. A la muerte de Stalin, con el nuevo curso de la política cultural soviética, si bien pleno de contradicciones y algunas veces de retorno al pasado, el pavlovismo reencontró su profunda y genuina vitalidad. Los alumnos que no se habían plegado al conformismo volvieron a trabajar, a menudo enfrentando nuevas vías abiertas a la investigación por los nuevos métodos. El más famoso entre éstos es Piotr Kuzmic Anokin, que utilizó a fondo el estudio de la actividad eléctrica del cerebro para clarificar una serie de problemas que habían quedado sin solución anteriormente, relativos a la localización de los reflejos condicionados y al papel que asume en el condicionamiento una particular estructura nerviosa, la sustancia reticular, desconocida en los tiempos de Pavlov. En tanto, continúa en Koltusci, Leningrado, Moscú y en todas las principales ciudades de



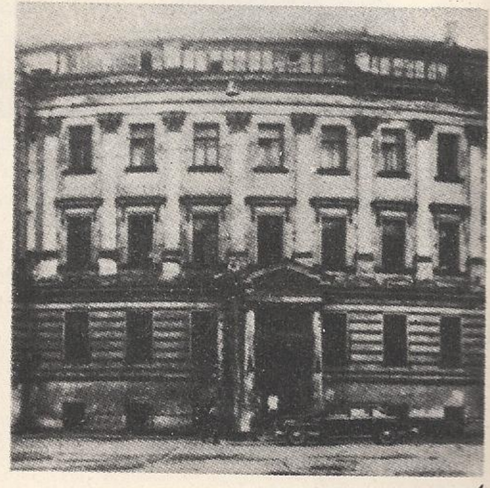
1



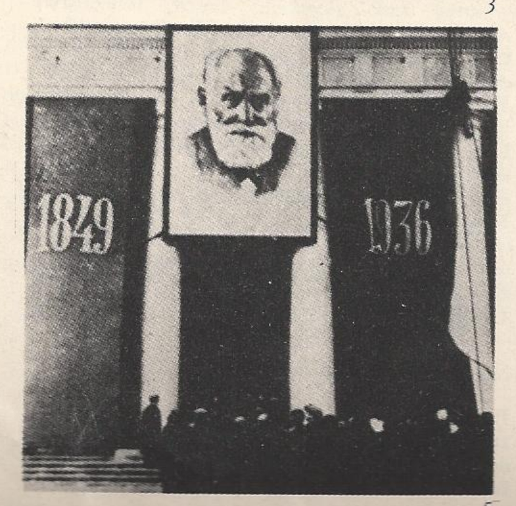
2



3



4



5

1. *El departamento museo de Pavlov en Leningrado* (Novosti).

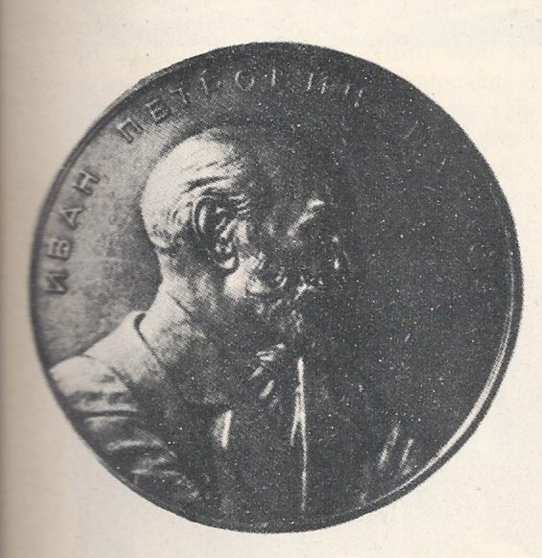
2. *El escritorio del fisiólogo tal como se hallaba en el momento de su muerte. Leningrado, Instituto Pavlov* (Novosti).

3. *El estudio de Pavlov en el laboratorio de los reflejos condicionados de Koltusci* (Novosti).

4. *El instituto de fisiología "Pavlov" en Leningrado* (Novosti).

5. *La ciudadanía de Leningrado en los funerales de Pavlov* (Novosti).

1. *Medalla acuñada en ocasión del centésimo aniversario del nacimiento de Pavlov* (Novosti).





1

la Unión Soviética la profundización minuciosa del tema a cargo de un gran número de fisiólogos.

Se halla en curso una importante discusión, en todo el mundo, entre los adeptos de Pavlov y los adeptos de Freud, discusión que ha perdido las asperezas de la década del 50, cuando las dos teorías eran consideradas expresiones directas de dos mundos irreductiblemente hostiles, y ha asumido los tonos calmos que conviene a un debate tan importante entre los discípulos de dos grandes figuras de pensadores y de científicos que plantearon los problemas de la actividad psíquica en modo radicalmente diverso, no obstante lo cual iluminaron con su propia inteligencia algunas actividades del pensamiento humano que se desconocían anteriormente.

El primer ser viviente enviado al cosmos, la perrita Laika, había sido educada según los más clásicos principios del condicionamiento pavloviano, y así también los otros perros que la siguieron en la misma aventura. También los cosmonautas soviéticos reciben un adiestramiento psicológico en base a los reflejos condicionados, y son adeptos de Pavlov los fisiólogos que estudian las reacciones, en el laboratorio y en el cosmos. Una de las más modernas ramas científicas, la cibernética, ampliamente utilizada en la conquista del espacio, halla en el estudio del sistema nervioso, también a la luz de las adquisiciones pavlovianas, modelos fundamentales para ser reproducidos en las máquinas.

En esto consiste la vitalidad de una doctrina que al renovarse continuamente da lugar a nuevas adquisiciones.

Bibliografía

Obras de I. P. Pavlov

I. P. Pavlov, *Polnoe sobrante socinenij, Izdanie vtoroe dopolnennoe*, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 1951, t. VI, K. 8 (Colección completa de las obras, segunda edición aumentada, Edición de la Academia de las ciencias de la URSS, Moscú-Leningrado, 1951, tomo VI, volúmenes 8); I. P. Pavlov, *Pavlovskie sredy, Protokoly i stenogrammy fiziologiceskich, besed*, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 1949, t. III (*Los miércoles pavlovianos, Protocolos y estenogramas de las conversaciones de fisiología*, Edición de la Academia de las ciencias de la URSS, Moscú-Leningrado, 1949, tomo III); I. P. Pavlov, *Pavlovskie kliniceskie sredy, Stenogrammy zasedanij v nervnoj y psichiatriceskoj klinikach*, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 1954, t. III (*Los miércoles clínicos pavlovianos, estenogramas de las reuniones sobre clínica nerviosa y psiquiátrica*, Edición de la Academia de las ciencias de la URSS, Moscú-Leningrado, 1954, t. III).

Sobre la vida y la obra de I. P. Pavlov

Entre las numerosas publicaciones en lengua rusa citamos los volúmenes debidos a dos eminentes fisiólogos soviéticos, discípulos del maestro:

P. K. Anokin, *Ivan Petrovich Pavlov, Zhizn, dejatelnost i naucnaja Sckola*, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 1949 (*Ivan Petrovich Pavlov, La vida, la actividad y la escuela científica*, Ediciones de la Academia de las ciencias de la URSS, Moscú-Leningrado, 1949); E. A. Arastian, *I. P. Pavlov, Zhizn i naucnoe tvorcestvo*, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 1949 (*I. P. Pavlov, La vida y la obra científica*, Ediciones de la Academia de las ciencias de la URSS, Moscú-Leningrado, 1949).

En su hogar
también debe estar

Pueblos, hombres y formas en el arte

la enciclopedia más útil y completa de las artes plásticas

96 fascículos
ilustrados
¡Pídala
a su canillita!

arte americano
arte popular
estilos y movimientos
artísticos
técnicas del arte



¡Estos son los primeros títulos!

1 La pintura argentina: vanguardia y tradición
2 Arte popular latinoamericano: principales manifestaciones en Brasil
3 Hacia el impresionismo. Courbet, Corot, Manet
4 El grabado en color
5 La pintura argentina del siglo XX: las vanguardias al día
6 Cerámica chilena
7 Los impresionistas. Monet, Pissarro, Renoir
8 La xilografía
9 La pintura argentina del siglo XX: la crisis de las vanguardias
10 Mates burilados del Perú

Ud., que no quiere quedar al margen de la cultura, debe coleccionar esta obra excepcional.



todos los jueves
$ 35.- el ejemplar

El plan de la obra: Esta enciclopedia de las artes plásticas, que por su amplitud es única en nuestro idioma y quizás única en el mundo, desarrolla cuatro grandes líneas de introducción al conocimiento del arte: 1) el arte americano, 2) el arte popular, 3) estilos y movimientos artísticos y 4) las técnicas del arte.

Ud. conocerá así las grandes expresiones del arte americano: la pintura argentina, la pintura mural mexicana, el grabado y el dibujo en países como Argentina, México y Uruguay, el arte precolombino y colonial, etc.

Ud. conocerá las artesanías y el arte popular, un arte al que recién en estos últimos años se le asignó el altísimo valor que posee: la cerámica chilena, la imaginería brasileña, los trabajos en cuero de la Argentina... además de las más importantes expresiones artísticas de los pueblos de Africa, Europa, Asia y Oceanía.

Ud. conocerá la historia, el sentido, las características principales y los grandes representantes de los estilos y movimientos artísticos de todos los tiempos: el impresionismo, el Renacimiento, el barroco, el surrealismo, el arte abstracto, etc.

Ud. conocerá las técnicas empleadas en los distintos campos de las artes plásticas: el grabado en color, la xilografía, la pintura al óleo, la pintura a la témpera, el modelado en arcilla, etc.

Los autores: Historiadores del arte, profesores universitarios y de escuelas de bellas artes, artistas de renombre internacional, críticos, antropólogos, especialistas en folklore y en arte popular de nuestro país y del extranjero han colaborado en esta importante colección. Mencionemos entre ellos a: Américo A. Balán, Aída Carballo, Rodolfo Castagna, Juan Carlos Castagnino, Susana Chertudi, Fermín Fevre, Fernando García Esteban, Abraham Haber, Fernando López Anaya, Yolanda Mora de Jaramillo, Ricardo Nardi, Hugo Petruschansky, Edna F. de Rodas, Ideal Sánchez, etc., etc.

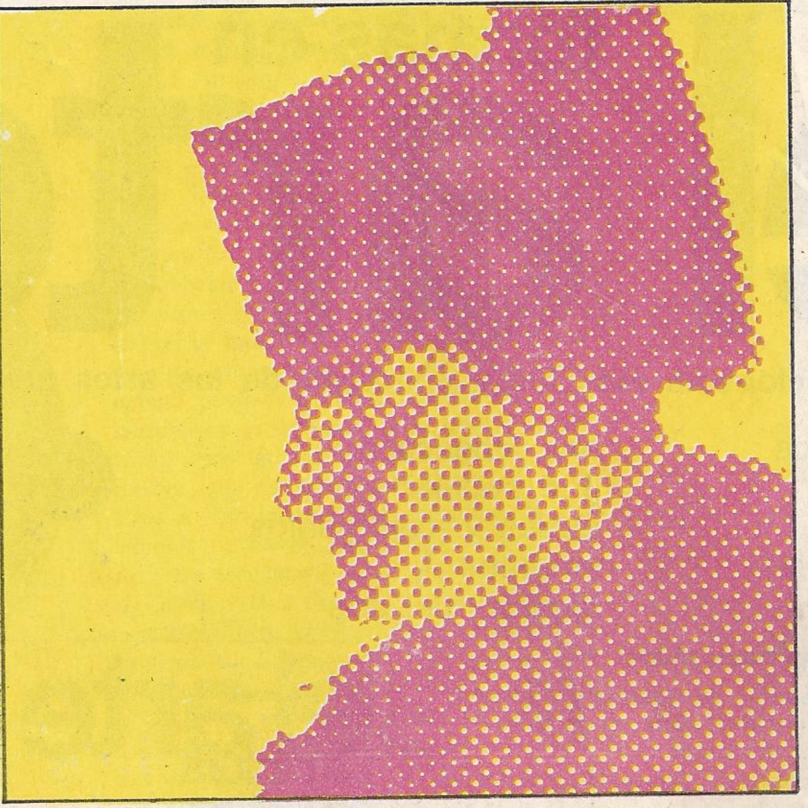
La presentación física de la obra: Cada fascículo consta de 32 páginas y tapas en papel ilustración de gran cuerpo, profusamente ilustrados a todo color y en blanco y negro. Cada 12 fascículos formarán un magnífico tomo encuadernado de 400 páginas. La obra completa constará de 8 tomos encuadernados con un total de 3200 páginas, unas 1000 reproducciones a todo color y más de 2000 ilustraciones en blanco y negro que en su conjunto constituirán un extraordinario Archivo Documental de las Artes Plásticas.

Periódicamente se pondrán en venta las tapas para formar los tomos encuadernados.

La obra está destinada a todas aquellas personas que quieren entender y conocer el fascinante mundo de las artes, a todos los que quieren enriquecer su cultura general, a profesores y estudiantes de bellas artes, a los que suelen concurrir a museos, galerías y exposiciones, a estudiantes de historia del arte, a pintores, dibujantes, grabadores, escultores, etc., etc.

LOS HOMBRES

LOS HOMBRES
LOS HOMBRES
LOS HOMBRES



La colección de biografías históricas más importante del mundo.

Los grandes períodos de la historia universal desde la civilización de los orígenes hasta el mundo contemporáneo.

La interpretación más moderna y documentada de los hechos que preocuparon y preocupan al hombre: la historia, las ciencias, el arte, la religión, la política.

Prestigiosos autores han prestado su colaboración: Jean Bachelot, Ruggiero Romano, José María Moreno Galván, Christopher Hill, Isaac Deutscher, Albert Soboul, Rafael Alberti, Fernand Braudel, Jacques Le Goff, Alberto Tenenti, A. M. Schlesinger (h), François Chatelet, etc., etc.

Más de 5.000 fotografías, cuadros, mapas, grabados, a todo color y en blanco y negro, que forman un extraordinario Archivo Documental de la Historia del Mundo.

Las biografías de los personajes de todos los tiempos y todos los países cuya historia es la historia del mundo.

Plan de la obra

1/ La civilización de los orígenes
Homero, Pitágoras, Moisés, Buda, Confucio, Zoroastro, Solón...

2/ El mundo grecorromano
Pericles, Sócrates, Platón, Aristóteles, César, Augusto, Virgilio, Jesús . . .

3/ Cristianismo y Edad Media
Carlomagno, Mahoma, Gengis Khan, Tomás de Aquino, Dante, Marco Polo, Giotto . . .

4/ Del Humanismo a la Contrarreforma
Leonardo da Vinci, Miguel Angel, Carlos V, Maquiavelo, Cristóbal Colón, Lutero . . .

5/ Los siglos XVII y XVIII
Galileo, Shakespeare, Richelieu, Cervantes, Descartes, Túpac Amaru, Voltaire, Newton . . .

6/ La Revolución Francesa y el período napoleónico
Robespierre, Stendhal, Napoleón, Goya, Beethoven, Goethe, Metternich . . .

7/ El siglo XIX (I)
Hegel, San Martín, Darwin, Artigas, Poe, Wagner, Balzac, Lincoln . . .

8/ El siglo XIX (II)
Marx, Verdi, Nietzsche, Tolstoi, Van Gogh, José Martí, Pasteur, León XIII . . .

9/ El siglo XX (I)
Freud, Churchill, Picasso, Lenin, Einstein, Hitler, De Gaulle, Camilo Torres . . .

10/ El siglo XX (II)
Sartre, Che Guevara, Franco, Gandhi, Perón, Proust, Eisenstein . . .

La publicación se inicia con los títulos correspondientes al **Siglo XX.**
La dirección se reserva el derecho de cambiar algunos de los títulos del presente plan.

Periódicamente se pondrán en venta las tapas para que usted pueda formar 10 magníficos tomos encuadernados.

Nº 14 al 10 $ 35.—